

Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TESINA D'ESPECIALITAT

Títol

Estudi dels factors clau del disseny i urbanització d'espais de mobilitat de vianants al centre urbà del municipi. El cas de Granollers.

Autor

Víctor Rubinat Hernández

Tutors

Francesc Magrinyà Torner

Tutor extern: Ignasi Gustems Mateo

Departament

Infraestructura de transport i territori

Intensificació

Transports

Data

Octubre 2011

Agraïments	3
1. Introducció	4
1.1. Motivació.....	4
1.2. Antecedents	5
1.3. Definicions.....	6
2. Objectius i metodologia	7
3. Referències actuals i estat de l'art	8
3.1. Urbanisme de xarxes.....	8
3.1.1. Teoria de la evolució de xarxes	8
3.1.2. Planificació ecològica de les xarxes.....	10
3.1.3. La xarxa d'itineraris de vianants.....	11
3.2. Qualitat ambiental del carrer i el mode a peu	13
3.2.1. Avantatges del mode a peu.....	13
3.2.2. Maneres de fomentar que el vianant es desplaci a peu	14
3.2.3. Interacció, tràfic i accidentalitat.....	14
3.2.4. Actuacions per a moderar el tràfic.....	16
3.2.5. Tipologia de les zones per a vianants.....	19
3.2.6. Dimensions i paràmetres en el disseny de vies de vianants	23
3.2.7. Lleis, Normatives i reglaments	29
3.2.8. Camins escolars que incentiven el mode a peu	31
El camí escolar a Granollers	33
3.3. Indicadors de qualitat ambiental	35
3.3.1. Qualitat del medi urbà per als vianants i la seva quantificació.....	35
3.3.2. Indicadors utilitzats	36
3.3.3. Altres indicadors.....	37
3.4. Representació topològica: Space Syntax	40
3.4.1. Introducció	40
3.4.2. Rerefons del programa.....	41
3.4.3. Anàlisi axial (segment connectivity)	42
3.4.4. Anàlisi per segments (angular analysis).....	44
3.4.5. Opinions del programa i crítica	44
4. La organització del sistema de mobilitat de Granollers.....	45
4.1. Pla de mobilitat de Granollers.....	45
4.1.1. Principals aspectes i context	45

4.2.	El sistema d'itineraris de vianants i la qualitat ambiental dels carrers	51
4.2.1.	El tractament dels Vianants	51
4.2.2.	Opinió ciutadana	53
5.	El sistema urbà de Granollers segons el model d'urbanització de xarxes	56
5.1.	Els equipaments dins de la xarxa	56
5.2.	Superposició d'equipaments amb grafs de volum de vianants	58
6.	Representació topològica de Granollers	66
6.1.	Anàlisi axial	66
6.2.	Anàlisi per segments	68
6.3.	Discussió de resultats	69
7.	Aplicació dels indicadors de qualitat ambiental al cas de Granollers	71
8.	Superposició de models	87
8.1.	Problemes detectats	87
8.2.	Possibilitats d'ampliació de l'espai de vianants	93
8.3.	Resposta passivant el trànsit aplicada a l'actualitat a Granollers	94
9.	Conclusions	99
10.	Referències	100
11.	Annexos	
11.1.	Respostes enquestes	
11.2.	Script	

Agraïments

Agraeixo honestament tota l'ajuda que m'ha proporcionat el doctor Francesc Magrinyà Torner, tutor d'aquest projecte. Agraeixo el temps, l'esforç i la voluntat d'ensenyar-me a fer recerca i guiar-me quan més ho necessitava, així com totes les recomanacions que m'ha anat durant el temps d'elaboració d'aquest document.

També agraeixo l'ajuda prestada pel sr. Ignasi Gustems Mateo, Cap de la Secció d'Accessibilitat de la Diputació de Barcelona, amb la entrega de documentació del pla de mobilitat de Granollers i els seus comentaris. Com també les recomanacions del sr. Josep Mercadé i Aloy per a l'ús del programa *Space Syntax*.

Igualment agraeixo a la meua família pel seu suport, especialment a ma mare i al meu pare.

Finalment faig una menció a tota la gent de Granollers i visitants que van contestar les enquestes per prestar-me el seu temps i a la majoria d'ells per la seva amabilitat.

1. Introducció

1.1.Motivació

Sempre que el desplaçament ho permeti s'hauria de triar pel mode a peu ja que a més de permetre una màxima interacció social, consumeix menys espai i energia i té una gran flexibilitat de moviment. No obstant, l'argument més aclaparador és que en un moment o altre tots som vianants i per això aquest mode hauria d'estar al mateix nivell, com a mínim, que els altres.

Des d'una lògica del desplaçament s'hauria de triar el mode idoni per a cada tipus de desplaçament. És a dir cotxe per a perifèria- perifèria, a peu per al comerç de proximitat i transport públic per a les zones suficientment denses. Així aconseguiríem el canvi de tendència necessari si es vol avançar vers una mobilitat sostenible en un futur proper. És necessari, doncs, apostar per uns dissenys urbanístics que tinguin en compte la pluralitat i complexitat de necessitats dels individus de la societat.

Si ara considerem l'exemple de la Figura 1 veurem dos carrers al centre del Municipi de Granollers per on poden passar vianants. A primera vista sembla que el carrer Jaume Balmes a la fotografia de la dreta hagi de tenir un numero de vianants semblant al d'Agustí de Vinyamata (a la de l'esquerra) ja que tots dos es troben a la zona central de Granollers i disposen d'espai per a aquests. De fet la figura de la dreta disposa d'una vorera molt ample que convida a passejar. Doncs al contrari del que podíem pensar el de l'esquerra és molt més utilitzat, per què?



Figura 1: Configuració dels trams c/Agustí de Vinyamata amb c/Girona (a dalt) i c/Jaume Balmes alçada c/Pompeu Fabra a Granollers (abaix). Font: Goolge street view

Segons les dades proporcionades per la Diputació de Barcelona el tram de l'esquerra té un volum de 23200 vianants al dia mentre que el de la dreta només en té uns 900. Com és possible? La diferència és del 2578% i el principal avantatge del c/Agustí de Vinaymata és que es troba uns 200 metres més a prop de la plaça de la Porxada (centre històric de la ciutat).

En aquest document tractarem de donar resposta a aquesta pregunta. Ens plantejarem si aquest ús del carrer va associat a la seva qualitat ambiental (soroll, arbrat...) el pendent o la coexistència amb altres modes, o bé va associat a les activitats que es fan a la zona.

Aplicarem una metodologia al centre de Granollers que és un municipi molt implicat a la mobilitat de vianants amb àmplies zones per a aquests i amb iniciatives com el bus a peu i l'aspecte més rellevant: disposa de dades d'aforaments. Conjuntament amb aquesta tasca farem un recull de la informació actual de la manera de tractar al vianant a l'actualitat en general i per al cas aplicat de Granollers.

1.2. Antecedents

Durant mil·lennis no hi han hagut gaires alternatives a caminar fins que en poc més d'un segle s'ha passat a oferir al vianant d'un ampli ventall d'alternatives de transport, ràpids i confortables que han aconseguit canviar l'estil de vida i transformar el teixit urbà.

Als voltants dels anys 30 es quan l'automòbil es va generalitzar de forma que va adquirir dret a aparcar al carrer i segueix augmentant en numero. Encara que també es quan van començar a aparèixer els primers carrers destinats a vianants, com a Essen (Alemanya), són llocs a on es va a caminar en cotxe i la idea principal ha sigut la rehabilitació i la conservació dels centres històrics. (Karl Krämer, 1977)

Poc després de finalitzar la segona guerra mundial es quan es comença a jerarquitzar el viari segregant automòbils i vianants, com a les New Town angleses on també s'inclouen les bicicletes (Karl Krämer, 1977). Anar a peu es va començar a considerar com una activitat trivial, es va començar a prestar atenció únicament a la seguretat dels vianants i no al seu confort o el seu gust. A més a més, es deixen de banda en la planificació i gestió del transport dissenyant amb total preferència per a la circulació còmoda dels cotxes.

A partir de 1970 la congestió es va fer més que evident, es van generalitzar els carril-bus per a zones amb gran quantitat de busos i van començar a haver-hi restriccions en l'aparcament creant zones verdes i blaves. L'ús de la bicicleta va tocar fons i comença a augmentar sobretot a Dinamarca i als Països Baixos. Els carrers de vianants comercials i turístiques esdevenien un equipament més de les ciutats.

Actualment, està augmentant la tendència de redistribuir de forma més equànime l'espai públic entre els diferents usuaris. Per això s'estan reformant els itineraris de vianants que requereixen de centenars de petites actuacions amb un esforç global superior al d'un gran projecte. No obstant, s'ha d'anar en compte en les actuacions que fem ja que al moderar el tràfic en un lloc pot fer-lo augmentar en un altre, o reduir el nombre de vehicles en circulació pot fer que augmentin la velocitat de forma incompatible amb la vida urbana. (Herce Vallejo, M. i Magrinyà Torner F., 2008)

Simultàniament s'estan produint altres canvis a les ciutats com són mesures complementaries als carrils bus com la prioritat semafòrica. Es segueix expandint el model d'àrees verdes i blaves que desincentiven l'ús del vehicle privat. No obstant això, l'augment del nombre d'aparcaments als edificis està contrarestant aquest efecte per al que altres mesures com els peatges urbans (p.ex. *The Congestion Charge Zone* a Londres) estan apareixent.

És a dir, s'està produint uns canvis que poc a poc limiten el transport privat per a viatges urbans i per tant cal pensar en alternatives i cal estudiar com és mou el vianant en aquest espai que és del que tractarem aquí.

1.3.Definicions

Seguidament es detallen un seguit de definicions que han d'estar clares des del principi basades en els autors Sanz Alduan A. 2008 i Caniglia Rispoli, C. 1970 :

Vianant: Tota persona que sense ser conductor transita a peu per les vies mitjançant els seus propis medis. Com també, si empeny o arrossega un cotxe de nen o discapacitat o algun altre vehicle como una motocicleta o bicicleta. No obstant, segons l'article 15.1 del Decret de mobilitat es considera vianant una persona que circuli en un vehicle de petites dimensions sense motor o una cadira de rodes per a discapacitats tant si té motor com si no.

Zona de vianants: àrea continua d'espai vial destinada exclusivament a vianants a on la circulació de vehicles és limitada únicament a vehicles especials o bé de càrrega i descàrrega de mercaderies en horari restringit. Normalment està constituïda per un cert nombre de carrers i places als cascs històrics.

Xarxa d'itineraris de vianants: carrers amb bones condicions (seguretat, confort i amplada de la vorera entre d'altres) per al desplaçament a peu que connecti entre si el centre urbà, els diferents barris i els equipaments i serveis.

Àrees ambientals, superilles de vianants o cèdules de tràfic: són un conjunt d'illes o de trama urbana destinada a dissuadir el tràfic de pas i millorar l'habitabilitat.

Zones amb amortiment de la velocitat o de velocitat reduïda: Son àrees amb limitació de velocitat normalment a 30 km/h, per això conegudes com a àrees 30. L'objectiu es principal es reduir les possibilitats de fricció i la gravetat dels accidents entre vianants o ciclistes i cotxes. Aquí els vianants no poden utilitzar el carrer en tota la seva amplada hi ha una separació física més o menys accentuada entre els diferents usuaris. Per aconseguir la reducció de la velocitat es pot fer amb "lloms"i/o ajustant el traçat del viari (revolts, arbres a les vores, etc).

Àrees de coexistència de tràfic o de prioritat invertida: El carrer es torna una prolongació de l'habitatge a on els vianants i els ciclistes tenen prioritat. No hi ha diferència entre calçada i vorera i el vianant pot ocupar tota la calçada. Aquest tipus de vies es projecten per a tràfic lent, aquest té intensitats baixes i hi han dificultats per a integrar el transport col·lectiu.

Perillositat a la mobilitat: Situació que pot derivar en mal a una persona o a una cosa. Es bastant subjectiu, en serien exemples la por / preocupació, les restriccions de l'autonomia, les afectacions a la salut o la ruptura comunicació social i la desconnexió amb el proper.

Risc de la mobilitat: Es la probabilitat d'un succés de mal o danys, tant en accidents registrats com no registrats. Sobre el risc és més fàcil actuar ja que és més objectiu que la perillositat. Així, per exemple, es pot quantificar: El risc de patir accidents es pot definir com el numero d'accidents en un període de temps entre el flux de persones mig en una zona.

2. Objectius i metodologia

Aquest treball pretén estudiar els factors claus en els espais que conviden a la mobilitat de vianants al centre urbà del municipi de Granollers. El que pretenen establir les correlacions entre disseny i urbanització i el grau d'utilització dels carrers pels vianants. Per a aconseguir aquest objectiu es recolliran diverses tècniques existent en l'anàlisi urbana i es posaran en contraposició per tal d'extreure'n les més rellevants.

Per una banda, es considerarà una síntesis del pla de mobilitat de urbana de Granollers emfatitzant els problemes que detecten els seus ciutadans. Conjuntament amb això es recolliran les característiques tècniques principals del vianant.

Per l'altra, s'analitzaran les dades de comptatges de vianants facilitat per la oficina tècnica de Mobilitat i Seguretat Viària Local de la Diputació de Barcelona amb altres dades del municipi per a intentar trobar aquesta correlació.

Per a fer aquest anàlisi es valorarà la influència dels equipaments a través de la informació extreta de les enquestes fetes in situ i la informació de la forma de la trama urbana, aspecte que es farà gràcies a disposar del software Space Syntax. Addicionalment, s'utilitzaran indicadors de qualitat ambiental dels carrers com l'amplada entre façanes, la presència d'arbrat, l'amplada de voreres, el nombre de negocis al tram o la població que habita cada zona.

Amb tot aquest recull de informació i aquestes tècniques a aplicar el que es pretén es resoldre la pregunta de la introducció veient quines són les variables més interessants que afecten a l'ús de l'espai urbà des del punt de vista dels vianants.

3. Referències actuals i estat de l'art

3.1. Urbanisme de xarxes

Primerament s'haurà d'entendre i adquirir unes nocions bàsiques del que implica una xarxa ja que gran part d'aquest treball consisteix en estudiar la mobilitat dels vianants i el seu comportament a través de l'espai del que disposen: la xarxa que conformen els carrers.

3.1.1. Teoria de la evolució de xarxes

S'entén per xarxa aquella relació que hi ha entre diferents punts, entre els quals tenen lloc diferents transaccions, portades a terme per un operador. La xarxa màxima possible on hi ha una connexió entre tots els nodes és el que s'anomena com a xarxa virtual mentre que la real és el compromís degut a limitacions tècniques, econòmiques i polítiques (C. Raffestin). Per a poder créixer la xarxa s'estandarditza i segrega la seva pròpia organització per a poder funcionar de forma col·lectiva i en un període llarg (Électricité de France). El conjunt de tensions condueixen a fer modificacions i suposa un motor d'evolució d'aquesta. Com a resum esquemàtic del concepte veure la Figura 2.

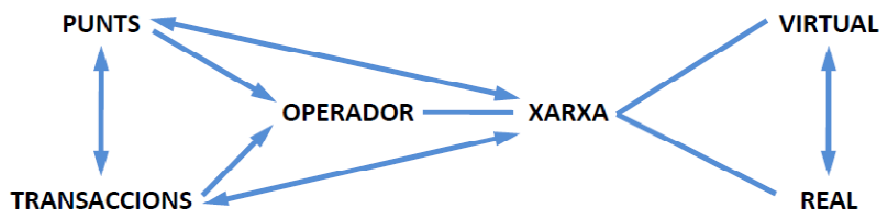


Figura 2: Definició evolutiva d'una xarxa. Font: Dupuy (1996, p.129 c6.1)

Segons G. Dupuy (1996), de forma genèrica, la evolució de les xarxes segueix una funció logística tal com s'aprecia a la Figura 3. El seu creixement es caracteritza per una primera fase de creixement on apareixen els primers nuclis, habitualment entre la gent amb més recursos econòmics, la nodalitat es predominant. Després es passa a una etapa de desenvolupament on es connecten tots els punts (connexitat) i es va densificant fent possible la tria de diferents camins entre dos punts. Així es segueix connectant tendint a arribar a maximitzar la connectivitat (etapa de maduresa) i si es possible arribar a connectar tots els nusos entre sí el que s'anomena com a xarxa virtual. La xarxa real es queda pel camí avançant més per a les xarxes de telecomunicacions que les de transport.

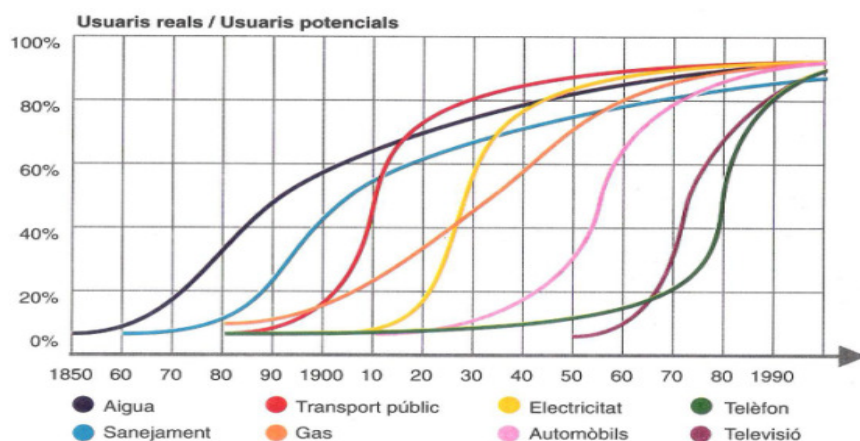


Figura 3: Extensió de les xarxes tècniques urbanes. Font: Dupuy (1996, p.8 i p.52 c2.2)

A més a més, les xarxes inicialment estan pensades per a fer-hi circular fluxos i en un principi la unitat més rellevant són les línies. L'ideal de les xarxes és la ubiqüitat (poder-hi accedir des de el màxim nombre de punts), la immediatesa (el flux trigui el mínim possible) i la instantaneïtat (que les esperes per a fer-ne ús siguin mínimes). El primer concepte està relacionat amb la topologia o relació entre els punts, el segon amb la velocitat i el darrer amb la dimensió adaptativa a les noves relacions que es configuren.

Per una altra banda, una xarxa té 3 nivells d'operadors segons Wright i Fishman tal com detalla Dupuy (1996). Un primer nivell on es garanteix la infraestructura pesada i els serveis col·lectius a on hi ha una tendència de sectorització de cada subxarxa (telefònica, transports públic...). Un segon nivell on es troben les xarxes que tenen que veure amb lògiques més econòmiques i administratives que es poden subdividir en la de producció, distribució i la de relacions personals que es recolzen en l'anterior. Finalment ens trobem amb un tercer nivell de xarxes a l'espai privat de cada espai habitat que es recolzen a les dues anteriors.

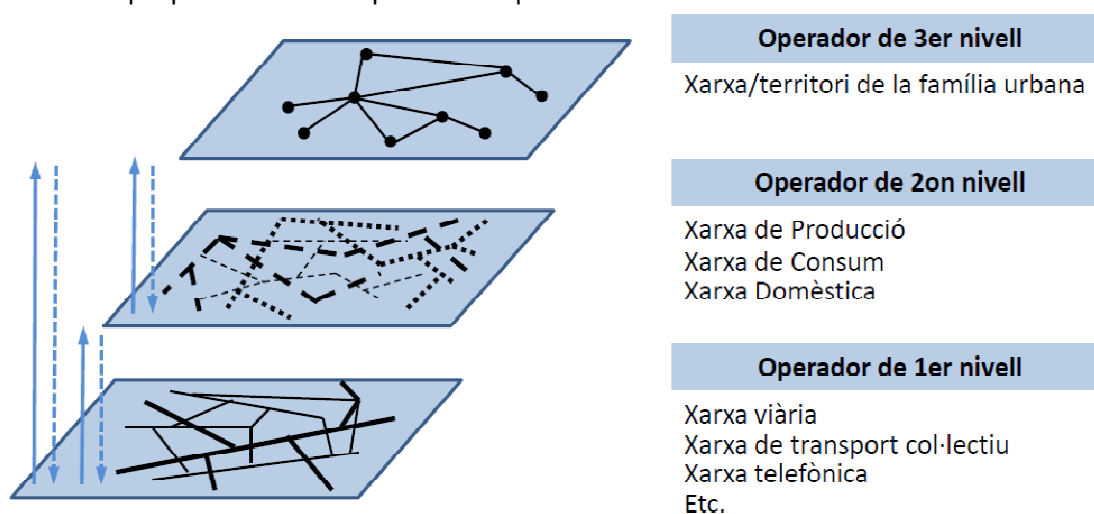


Figura 4: Els 3 nivells d'operador de xarxes que reorganitzen l'espai urbà.

Font: G. Dupuy (1996, p.133 c6.2)

Finalment es rellevant destacar que les infraestructures evolucionen a un ritme menor que altres elements de la urbanització. Així els eixos principals poden durar més de 1000 anys i les vivendes actuals es fan per a 75 anys, mentre que les línies de busos 50 anys i els vehicles actuals tenen una vida útil de menys de 10 anys (Magrinyà F., 1999) . L'existència d'antigues xarxes redueix les possibilitats de les xarxes virtuals.

En quant a la representació de les xarxes i percepció de la seva evolució es fa necessari la utilització de sistemes d'informació geogràfica, no ens és suficient amb una representació cartogràfica ja que volem tenir disposar de les característiques cinètiques i adaptatives a més de les topològiques. Així podrem detectar zones d'ombra i les accessibilitats de cada zona. Per a l'anàlisi s'haurà d'anar en compte de no exagerar o esbiaixar el resultat al fixar-nos més en un aspecte per sobre dels altres. En el cas d'aquest document analitzarem tant topològicament com cadascuna de les característiques més rellevants de la xarxa de vianants.

3.1.2. Planificació ecològica de les xarxes

En els últims 150 anys, segons Joël Tarr (1988), hem passat d'una ciutat per a vianants (*pedestrian city*) a una *networked city*. Per aquest darrer terme entenem la introducció de les xarxes tècniques urbanes com el transport públic o la electricitat al que cal afegir més novedoses com la fibra òptica.

Però en els darrers anys, tal com diu Ascher (1996), s'està passant d'un model Fordista a un de post-Fordista. És a dir passem de concentrar els diferents processos productius en un espai a dispersar-los provocant de retruc una dispersió dels assentaments humans al voltant de múltiples centres. En aquest procés s'introdueixen els sistemes de transport i les telecomunicacions com a intermediaris indispensables.

Per una altra banda, els urbanistes fins ara s'han dedicat a prioritzar la zonificació del territori segons la seva funció. No obstant, amb l'aparició de les *networked city* els nusos compten tant com les zones, les connexions tant o més que les fronteres de les zones i el temps tant com l'espai. Per això, la zonificació s'ha de limitar plantejant quines són les activitats i les densitats que permeten un desenvolupament sostenible del territori a través de la combinació de les diferents funcions i activitats (residencial, industrial, serveis) amb la minimització de la mobilitat.

A més a més, en una societat de serveis *post-Fordista* on la majoria d'activitats són compatibles amb la població s'ha d'aconseguir articular el teixit de forma que es creï un màxim de flux de informació amb un requeriment mínim d'energia. Únicament les activitats nocives no haurien de complir amb aquesta premissa.

Adicionalment tal com explica Magrinyà (2010), seria recomanable planificar de forma conjunta i no com a suma de plans municipals maximitzant la informació transmesa i minimitzant la energia mentre s'intenta tenir una visió global de les relacions d'intervies, metropolitans i regionals. A més es aconsellable considerar la diversitat d'individus i de necessitats i no centrar-se tant en a l'individus-tipus fent èmfasis en les relacions i les comunicacions.

Al nivell base dels tres nivells d'operadors abans citats, les xarxes familiars, a on existeixi a l'entorn zones verdes i equipaments accessibles a peu. S'ha d'aconseguir reduir els desplaçaments innecessaris per exemple fent innecessari el sentit de la doble residència creant un equilibri entre via-intervia.

En un segon nivell, per a les xarxes de consum i distribució, s'hauria de tendir cap a un nivell de compactació de les activitats i un augment del grau de complexitat superant l'efecte del *zoning* fins ara promogut. Adicionalment, s'hauria d'evitar el creixement indefinit de les aglomeracions i crear més unitats autònomes que disposin d'un major nombre d'activitats fomentant el desplaçament de proximitat per als productes quotidians.

Al nivell superior, les xarxes d'infraestructures de transport, és a on es percep que la mobilitat té un impacte sobre el medi a través del consum d'energia i la contaminació acústica i atmosfèrica. Aquestes xarxes es converteixen en elements delimitadors de les relacions establertes en l'ecosistema territorial. Cal buscar connectar-se a través de nodes situats a distàncies curtes i on el tipus de desplaçament sigui a través del mode a peu o amb bicicleta.

Això implica passar del concepte d'«accessibilitat» al concepte de «proximitat a través de la connexió»

Per tant des d'una lògica del desplaçament s'hauria de triar el mode idoni per a cada tipus de desplaçament. Per exemple cotxe per a perifèria- perifèria o a peu per al comerç de proximitat. No té sentit l'ús indiscriminat del vehicle privat amb la gran despesa energètica que això suposa. L'ús de transport públic es limitarà a zones suficientment denses per a que la demanda el faci mínimament rendible.

En el context d'aquests 3 nivells es justifica la realització d'aquest document en que ens fixem ens centrem en la mobilitat de proximitat, concentrant-nos en el seu mode majoritari: el mode a peu. A més considerarem les relacions dels diferents agents, tal com cita F. Magrinyà: "Les formes urbanes i específicament les infraestructures són tan sols continent de les relacions existents que conformen el contingut. Des d'aquesta perspectiva cal analitzar l'evolució de les relacions que es produeixen a l'interior de les formes urbanes, del teixit i del territori en general."

3.1.3. La xarxa d'itineraris de vianants

La xarxa de vianants està composta d'eixos, arcs o camins principals de vianants que es diferencien de la resta de carrers o carrers capil·lars. Serveixen per a la circulació de vianants i han de donar continuïtat i configurar-s'hi en forma de xarxa de manera complementària amb la resta de voreres que no siguin de la xarxa, doni una total accessibilitat al municipi (i als connexes) per als vianants (Article 15.4 del Decret de mobilitat generada, D.M.).

Constituir una trama per a vianants vol dir considerar del principi a la fi el seu desplaçament. La seva primera preocupació és el trajecte que ha d'efectuar i la tria de l'itinerari. S'ha de donar prioritat sobre la resta de modes de transport en aquesta xarxa (15.2 D.M.). A més a més, han de coordinar-se amb el transport públic i col·lectiu(15.5 D.M.) i ha d'unir entre sí, com a mínim, els següents elements (15.2 D.M.):

- Espais lliures amb una forta freqüentació: com zones verdes, parcs urbans, franja costanera i vores de rius.
- Instal·lacions recreatives i esportives.
- Llocs comercials: Mercats, zones i centres comercials.
- Equipaments comunitaris: Escoles, hospitals, centres comercials.
- Centres d'intercanvi modal: Estacions de transport col·lectiu (ferrocarril i autobusos interurbans).
- Àrees d'activitat laboral: polígons industrials, parcs tecnològics.

A aquests li podríem afegir els següents espais de mobilitat:

- Zones per vianants: Barris antics, zona cèntrica o zones multifuncionals, on el trànsit rodat està restringit a alguns busos urbans, operacions de càrrega/ descàrrega i especials. És a dir, una zona amb característiques comercial, administrativa i/o de serveis de forma intensiva.
- Zones de prioritat invertida: Barris residencials més perifèrics.
- Altres llocs de passeig: Passejos marítims, rambles o bulevards.
- Altres espais significatius de generació de mobilitat (estadis, fires de mostra...).
- Els aparcaments localitzats.

Els objectius principals d'una xarxa de vianants és augmentar la comoditat i seguretat dels seus desplaçaments, recuperar el carrer com a espai social, potenciar el binomi transport públic-vianants i millorar les condicions ambientals. Així doncs és important conèixer el millor possible els itineraris en el moment de la seva realització.

Per al disseny dels elements de la xarxa s'ha de tenir present l'escala de les urbanitzacions que han de ser dissenyades per a marcar la presència del vianant i que aquest se senti còmode. Per a fer-ho es posaran voreres amples (>3,5m), hi haurà preeminència de verd i un bon disseny de l'espai físic, es reduiran al mínim dels obstacles, i es disposaran de referències que li facin veure que avança així com mobiliari, arbrat o similar que delimiti clarament la vorera de la calçada.

Per tant, és convenient ajudar-nos d'actuacions per reduir el trànsit i crear diferents tipologies de zones per a vianants segons les necessitats del lloc. S'ha de permetre tant el repòs com les funcions de comunicació i de pas a la vegada que els automòbils circularan a una velocitat més baixa per a que no destorbin la circulació de vianants i reduir el màxim possible el numero d'estacionaments.

En el cas que els itineraris transcorren per zones on no es pot reduir el tràfic, s'ha de protegir els vianants del tràfic a través de fitons, palets, jardineres o sobreelevacions. S'empraran tanques i cadenes quant hi ha poc espai i en casos en que hi hagi possibilitats greus d'accident fins i tot barreres New Jersey podran ser utilitzades. No obstant, es millor prendre mesures per tal de moderar el trànsit de forma que no es penalitzi a qui vagi a peu.

3.2. Qualitat ambiental del carrer i el mode a peu

En aquest apartat tractaré de resumir les idees més importants per tal de satisfer els vianants que podem trobar en la literatura específica tant des del punt de vista ambiental com funcional.

3.2.1. Avantatges del mode a peu

Per començar aquest apartat direm que els principals arguments per fomentar el mode a peu basats en Sanz Alduán, A. (2008):

- Tots som vianants en algun moment (al anar a buscar el cotxe...)
- Poc consum d'espai
- Gran agilitat i flexibilitat de moviment. Tenen una gran facilitat per canvis bruscos de direcció i superar pendents elevats mitjançant escales.
- La intensitat d'usuaris desplaçats és la més alta de tots els mitjans de transport.
- Temps de transport idonis per a desplaçaments de menys de 2km
- Costos molt baixos, tant fixos d'infraestructures, d'explotació com d'usuari.
- Augment de la llibertat de triar mitjà: Al moderar el tràfic i canviar al mode vianant permet l'ús del cotxe en condicions més tolerables ja que es redueix la congestió.
- Millorar la qualitat de vida del vianant, del ciclista i del resident
- Mediambientalment positiu ja que no produeix cap tipus de contaminació
- La interacció social: Hi ha una relació inversa entre volum de tràfic i interacció social a l'espai públic, s'ha d'arribar a l'equilibri entre habitabilitat i vialitat. A més a més es produeix un aflorament de les altres funcions urbanes del carrer en el que s'inclou l'àmbit cultural.
- No té problemes per al seu emmagatzematge. Es superposa l'objecte de transport i el mòbil.
- Es un mode silenciós.

Com a avantatges addicionals tenim que a les ciutats mediterrànies, com és el cas de Granollers, tenen una gran cultura de carrer i una major compacitat el que permet que els desplaçaments a peu siguin majoritaris i es pugui justificar el canvi i el desenvolupament del mode vianant.

Per contra s'ha de dir que no serveix per a distàncies grans, per a altes velocitats, per al transport de grans pesos o volums i es veu afectat enormement per la climatologia i l'entorn. A més, posseeix una gran accidentalitat al entrar en interacció amb altres medis de transports.

Si no ha tingut el ressò que altres mitjans de transport han tingut s'ha degut a que la consciència de grup, el marc d'estudi i les institucions pròpies no han tingut el pes dels altres grups, com és el cas dels automobilistes.

3.2.2. Maneres de fomentar que el vianant es desplaci a peu

Un punt molt important és la determinació de què és el que volen els vianants, aspecte que es resumeix en quadre següent que resum les idees de Peters, P. Monheim, R. (1981):

Condicions ideals per als vianants	Comentaris
○Amenitat social i atractiu paisatgístic	Possibilitat de reunió, trobada, passeig i descans
○Accessibilitat	pavimentació adequada, rampes d'accés, elevadors si hi ha molt pendent
○Mínimes distàncies de recorregut	Economitzar energèticament el trajecte, <2km
○Influència del entorn reduïda	Protecció climàtica(pluja, calor...), il·luminació nocturna, i soroll i contaminants mínims.
○Esperes mínimes	El vianant tolera malament esperes superiors als 20 segons.
○Seguretat en les interseccions	Visibilitat i confort
○Aglomeracions no excessives, nivell de servei adequat (A, B o C) en el màxim nombre de zones	Geometria dimensionada segons núm. usuaris, funcions i activitats de forma que es redueixin al màxim els sectors amb friccions entre vianants.

Taula 1: Resum dels desitjos dels vianants

Font: Elaboració a partir de Peters, P. i Monheim, R (1986).

Sabent el que volen els vianants podem dir segons l'anterior autor i Uhlig, Klaus (1979) el que cal és:

- Dissenyar per a un nivell de flux confortable de 10m²/vianant amb unes característiques geomètriques per a aquest ús.
- Fer-ho de forma que el mobiliari, la pavimentació i la resta d'elements d'urbanització harmonitzin amb l'espai urbà maximitzant la comoditat, la seguretat i la funcionalitat.
- Protecció climàtica
- Disposar del mobiliari que garanteixin les funcions de descans com bancs, fonts, etc i altres mitjans auxiliars com escales mecàniques o ascensors en zones de gran pendent.
- Proporcionar itineraris directes als punt de més atracció reduint el temps emprat en desplaçament. Ampliar-ho al major nombre d'orígens i destins possibles.
- Recolzar amb transport públic si les distàncies són majors de 2km.
- Evitar zones, contaminades, sorolloses o perilloses.
- Minimitzar el temps d'espera en les interseccions.
- Proporcionar seguretat als llocs més conflictius com les interseccions

3.2.3. Interacció, tràfic i accidentalitat

Els principals accidents entre vehicles i vianants es produeixen per manca d'atenció, medicaments, ingesta d'alcohol o velocitat inadequada (Labarga Tejada, F., 1981). S'ha de pensar que la gravetat d'un xoc i la distància de frenada creixen exponencialment amb la velocitat. A més, en situacions de tràfic dens els conductors tendeixen a fixar-se més en altres vehicles, despreocupant-se dels vianants i sota climàtiques adverses tant la visibilitat com la distància de frenada es veuen empitjorades. L'enllumenat insuficient a la nit també és sovint causa d'accidents.

Per una altra banda, hi han configuracions del carrer, especialment a cruïlles, que poden crear un efecte de sorpresa sobre el vianant i ser motiu d'accident. Així s'ha vist que estacionaments a prop de passos de zebra provoquen que els conductors no vegin a la persona que va a creuar, especialment nens. Tanmateix, l'estacionament a calçada, voreres estretes o altres obstacles a la vorera fan que el vianant baixi a la calçada i també son causes d'accident. Si el nombre de carrils de circulació és elevat, hi han diferents règims de circulació o un doble sentit de circulació que no quedi clar també contribuiran a la reducció de la seguretat. I finalment s'ha destacat la necessitat del vianant de disposar de creuaments freqüents per evitar que creui per on no es esperat.

Per a solucionar la majoria d'aquests problemes de seguretat i de pas fomentar el mode a peu i reduir al mínim la utilització del vehicle privat per a distàncies de menys de 2km es poden emprar mesures repressives, educatives o urbanístiques, encara que millor si les fem servir les 3 alhora. Per tant, si aconseguim reduir la velocitat de circulació als espais dissenyats per als vianants la accidentalitat es veurà reduïda ja que millorarem atenció del conductor i reduïrem la distància de parada.

La congestió de vianants es produïda per la col·locació inadequada de l'espai pel vianant, això es pot contrarestar a costa de: area de vehicles no essencials, reducció de l'àrea que cobreixen els edificis, incrementant l'alçaria i creant voreres multi-nivell. És a dir indicacions que serveixen per a nova urbanització però no quan la trama ja està consolidada (Pushkarev, Boris i Jeffrey M. Zupan 1976, p. 23). Així doncs, com en general l'espai ja està configurat, ens haurem de dedicar a fer modificacions per a moderar la circulació.

A l'hora de realitzar modificacions s'ha de tenir present que el fenomen de desplaçaments és complex. Les avantatges per a unes zones poden anar en detriment d'unes altres. Es té que desenvolupar de forma integrada tots els medis, la potenciació del medis alternatius no és suficient per combatre la tendència d'augment del vehicle privat. Així doncs, es distingeix entre moderar el tràfic restringit o parcial (moderar velocitat) i global (moderar velocitats i nombre de vehicles). Aquest últim necessita d'una política global de transports. S'ha de considerar com un tot integrat, no podem separar la mobilitat de vianants a peu de la resta ja que es comporten com un sistema a on es relacionen entre sí.

Els aspectes més importants ha considerar són:

- Els hàbits dels vianants i d'utilització de l'espai
- La integració d'itineraris amb els patrons de mobilitat
- El tipus de circulació (de pas o de servei) i la pressió per estacionar
- La geometria del carrer i les característiques dels edificis
- La voluntat de desenvolupar la circulació de vianants

Seguidament, es descriuen amb més detall les principals actuacions urbanístiques per tal de provocar una moderació de la circulació, que són les que s'han vist com a més efectives.

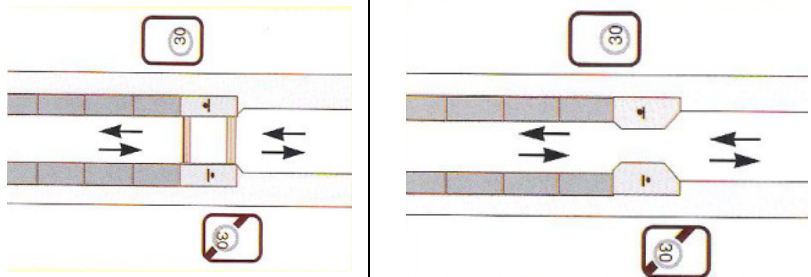
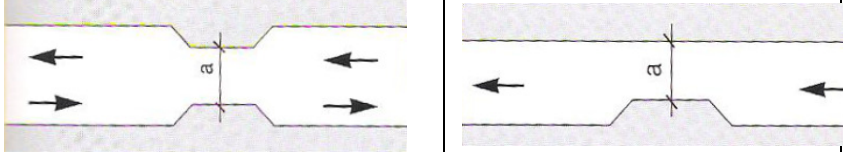
3.2.4. Actuacions per a moderar el tràfic

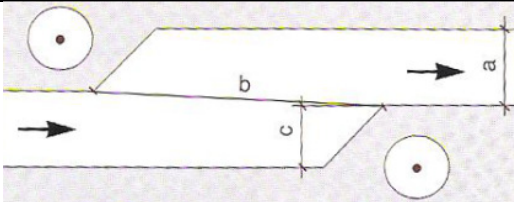
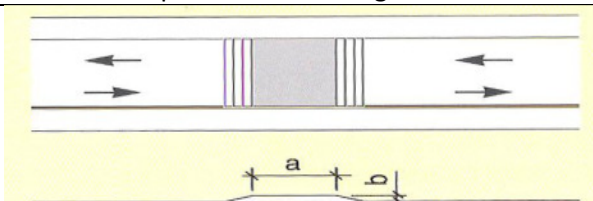
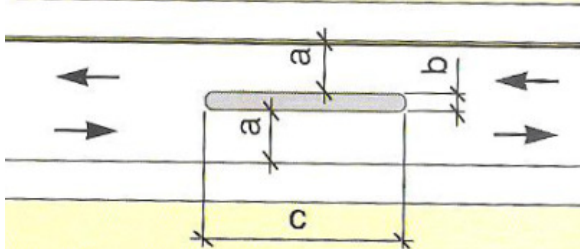
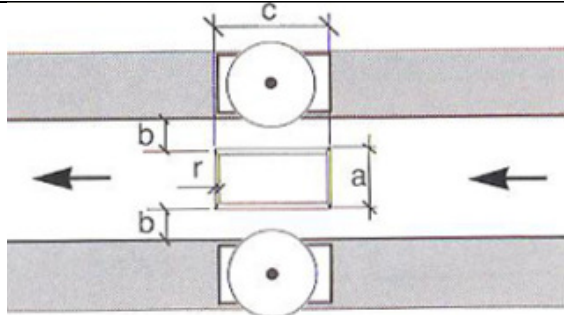
Actuacions al tràfic: jerarquització

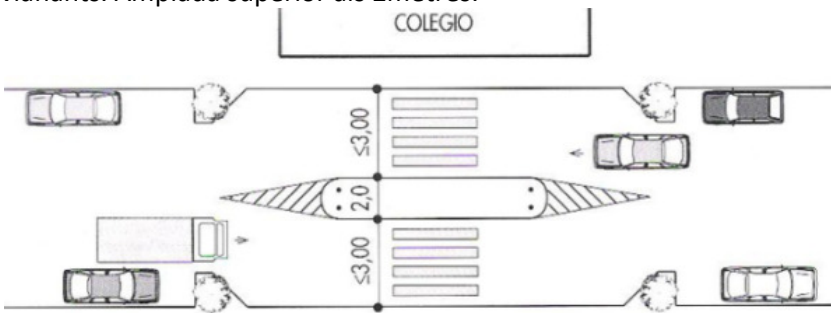
En vies amb grans fluxos de tràfic, i especialment a on gran part de la població realitza les seves activitats suposa una ruptura a la continuïtat urbana, dissuadint desplaçaments a peu i/o en bicicleta. En aquest casos s'hauran d'eixamplar les voreres un mínim 1,50m i rebaixar les voreres permetent el pas de cadires de rodes però no de vehicles amb rampes d'una amplada mínima recomanada de 1.50m a 1.80m. Així, aconseguim millorar l'accessibilitat i assegurar aquesta continuïtat.

Mètodes per a àrees amb moderació de tràfic

Segons la bibliografia especialitzada en el tractament del tràfic en vies passivades podem extreure els seves recomanacions. Són clars exemple "calmar el tráfico" de A. Sanz Alduán, "Guide de les zones 30" o "Highway capacity manual". En la mateixa línia, el llistat de les maneres per passivar el trànsit rodat es resumeix a continuació a la **Taula 2**.

Control d'entrada: portes o barreres d'entrada en una zona 30 per exemple.	
Estretaments, lloms, rotondes, canvis de textura...	Poden ser utilitzats com a element de control permetent el pas a determinats vehicles únicament i/o Servir per a indicar el canvi de velocitat als conductors.
	
Control interior: mitjançant les rutes i els sentits	
Culs de sac	Obliga a invertir el sentit de la marxa
Diagonals	Obliguen al gir a les interseccions. Poden permetre el pas de ciclistes i vehicles d'emergència
Control per sentits circulitoris	
Dos sentits de circulació	Interseccions més complexes, menys capacitat, tràfic de pas és expulsat.
Alineació Horitzontal	
Dimensionament ajustat	Limita la velocitat. Es pot fer us d'arbrat, aparcament o color/textura diferenciats.
Estretament puntual	Dissuadeixen tràfic de pas. Establir prioritats.
	
En sentit únic a =2,50m, en doble sentit a < 3m	

Zig-zags	Reducció velocitat, amb formes quadrangulars.				
					
		a	b	c	
	Pasa bus	3m	11,5m	2,5m	
No pasa bus	3m	17m	5,5m		
Alineació Vertical					
Franges d'alerta	Fan soroll, utilitat en discussió.				
Lloms	Forta reducció de la velocitat i accidents. Desviament del tràfic de pas ja que incomoda als conductors. Aconsellable canviar-los el color i il·luminar-los bé. Compte amb el drenatge.				
					
	a>4m b=10cm; a>10m b=10-20 cm. Tenir en compte pel seu disseny les dimensions del bus si és el cas.				
Illots semi-franquejables	Únicament quan hi han dos sentits, indueixen una desviació del tràfic i provocar un estretament				
					
	a=2,50m; b=1m; c=5-10m				
Sobreelevacions en forma de "coixinets berlinesos"	Permet el pas de ciclistes i autobusos, no són interpretats com llocs de pas de vianants.				
					
	Per a sentit únic	a	b	c	r
		1,70m	1m	3m a 5m	20cm-25cm
tàlvegs	Dificultats amb el drenatge, permeten el pas d'autobusos.				
Altiplans, plataformes o voreres contínues	Faciliten el creuament de vianants però són propensos a l'aparcament il·legal si son molt extenses. Deixa molt més clara la preferència dels vianants que els passos zebra i augmenta molt l'accessibilitat.				

Refugis	<p>Disminueixen velocitat a l'estretar la calçada, disminueix el risc dels vianants. Amplada superior als 2metres.</p>  <p>El diagrama mostra una planta d'una via amb quatre carrers i un refugi central. A la part superior, una etiqueta 'COLEGIO' indica la ubicació d'un col·legi. El refugi central té una amplada de 2,00m i està delimitat per línies de 3,00m de llargada. S'hi representen vianants i vehicles (cotxes i camions) que s'apropen al refugi, il·lustrant com l'estretament de la calçada contribueix a reduir la velocitat i el risc.</p>
----------------	---

Taula 2: Mètodes per a les zones de moderació del tràfic.

Fonts: Cetur (1996, p. 28-37), Sanz Alduan (2008, p. 81-84)

Interseccions

Les interseccions són els llocs clau on es produeixen els accidents i els conflictes. són essencial per a la comoditat i rapidesa del vianant i per tant l'Objectiu serà reduir la velocitat i el temps d'espera d'aquest.

El tractament dels llocs per on es creuen els modes, com els passos de zebra, es farà assegurant una visibilitat mútua entre vianant i conductor, incitant al vianant a que hi associï seguretat i confort i cridant l'atenció del automobilista. Per fer-ho ens ajudarem de la senyalització horitzontal i vertical, l'il·luminació i altre mesures complementaries com estrenyiments de calçada, rebaixament de voreres o refugis centrals. En casos de vies molt amples o amb molt tràfic podrien ser convenient els passos inferiors o els travessaments sobreelevats, tot i que l'energia que gastarà el vianant serà de 6 o 9 cops respectivament de la que consumiria per un pas a nivell.

A tot això se l'acompanyarà amb una senyalització que consti amb elements d'avís per al conductors com:

- Preavís amb una senyal indicativa
- Efecte parpelleig amb les ombres
- Franges de colors.
- Canvi de fase a vermella si es supera la velocitat

3.2.5. Tipologia de les zones per a vianants

Els tres tipus principals zones de vianants es detallen seguidament, de més prioritat de vianants a menys.

Illa de vianants i carrers per vianants

Són espais exclusiu per a vianants on es permeten altres funcions com la càrrega i descàrrega de mercaderies, els residents amb aparcament privat a la zona, transport públic o a vegades cicles lleugeres. Els objectius que persegueix són revaloritzar el patrimoni, racionalitzar els desplaçaments urbans on hi han incompatibilitats entre vehicles i vianants, la promoció comercial, el reforçament de la imatge i centralitat i la reducció del soroll i contaminació.

El transport públic és indispensable per a evitar accessos amb vehicle privat. S'ha vist que augmenta el nombre d'usuaris i la rendibilitat a mesura que els centres són més densos. A més a més, s'ha vist que es produeix especulació immobiliària, selecció comercial per l'increment de costos dels comerços i una ocupació terciària vers l'habitatge.

Com a exemple, Granollers disposa actualment d'una zona de vianants composta per un a illa de vianants al voltant de la plaça de la Porxada (el mercat), en expansió tal com s'aprecia a la fotografia.



Figura 5: Tram del carrer Joan Prim recentment convertit en exclusiu per a vianants
Abans 2009 (fotografia superior). Font: Google Street view
Actualitat 2011 (fotografia inferior). Font: Elaboració pròpia

Les zones de prioritat invertida o coexistència de tràfics.

En aquest carrers la prioritat és per als vianants i la vida local. No hi ha cap restricció a l'accés, tot i que amb velocitat reduïda, eliminant llavors el trànsit de pas. Ideals en zones on les funcions de circulació i vida local estan molt barrejades com és el cas de poblacions petites o els barris antics però no es pot eliminar el tràfic rodat. També van bé a zones més perifèriques on l'habitatge és dominat, ja que la circulació és poc important, o com a zona d'acollida per comerciants que volen evitar la problemàtica de l'estacionament. Finalment, un altre lloc on poden ser interessants són com a zones de transició entre la illa de vianants i els límits on els vehicles tenen preferència.

La experiència demostra que la cohabitació no genera més accidents que la separació de fluxos, únicament es necessita que tant conductor com vianant adquireixin experiència.

Les fórmules de coexistència de tràfic consisteixen bàsicament en que és una plataforma única i la limitació entre la vorera i la calçada es fa mitjançant mobiliari urbà (arbres, jardineres, bancs, papereres o fitons) o a través d'aparcaments, que facin reduir la velocitat al conductor. Poden haver pilones o altres obstacles o no. Per exemple tenim el carrer Josep Umbert, remodelat recentment:



Figura 6: Actuació en forma de zona de prioritat invertida al carrer Umbert entre el carrer Lleó i l'Avinguda de Sant Esteve.

Abans al 2009 (fotografia superior). Font: *Google Street view*.

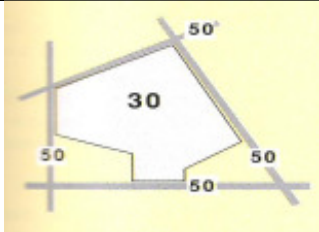
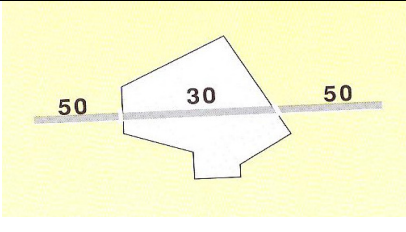
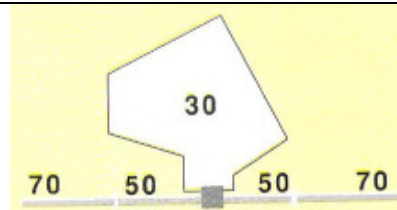
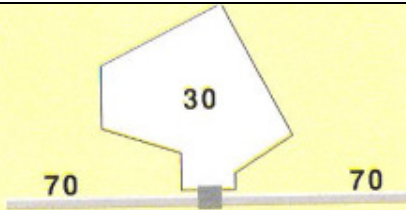
Actualitat 2011 (fotografia inferior). Font: *Elaboració pròpia*.

Zones amb amortiment de la velocitat: zones 30

Les zones 30 consisteixen en limitar a 30km/h la velocitat de circulació donant una gran llibertat de moviment del ciclista (conviu amb el tràfic directament) i dels vianants, reduint-los la probabilitat i els danys dels accidents, però sense tallar la circulació de vehicles. Requereixen d'atenció extra del conductor i es senyalitzen a través de senyals horitzontals i/o verticals, conjuntament amb actuacions urbanístiques. S'hi poden incloure zones de prioritat invertida però no s'han d'incloure rutes principals de transport públic ni vies ràpides.

Es situen a carrers a on l'important són els viatges locals, l'estada, el comerç, el lleure i els habitants de la zona i el tràfic de pas és minse. Els llocs idonis per a situar zones 30 serien, doncs, els barris residencials, comercials o mixtes on la funció local es predominant. A més, millorem la qualitat ambiental i el soroll degut a que provoca una conducció més regular.

Les zones 30 es veuran rodejades, generalment, d'una xarxa de rutes principals amb velocitats de 50 km/h. Si la velocitat és major es molt aconsellable disposar de zones de transició. Les zones 30 s'integren amb l'entorn, doncs, d'una de les següents maneres:

	
Perimetral, habitual	Pasant, en pocs casos.
	
Zones de transició si intervien velocitats altes	Està ben indicat i restringeix bé a l'usuari (No hi ha més possibilitat)

Taula 3: Mètodes per a les interseccions. Font: CETUR (1996, pàg. 13-15)

Els costos d'implantació no són molt alts ja que del que es tracta es d'actuar, de forma imprescindible, als punts d'entrada i sortida, amb senyalització i altres actuacions complementaries com guals o rotondes. Això sí, sempre comprovant que el pas dels vehicles sanitaris i de carrega/descarrega és factible. Les interseccions i les configuracions dels carrers disposen d'un conjunt de solucions urbanístiques per a fer respectar la velocitat molt variat que es pot solucionar per qualsevol dels mètodes expressat a l'apartat anterior.

En quant a la discussió de si fer-los de doble sentit dir que el sentit únic degrada la orientació i l'accessibilitat, porta problemes per a la planificació del transport públic i els vehicles de dues rodes a més que permet més velocitat. No obstant, ens trobem que volem aconseguir el màxim espai pel vianant i que les zones 30 s'acostumen a fer a carrers estrets que molts cops

no permeten fer doble-sentit. Per això, s'haurà d'estudiar el moviment del trànsit detalladament per a cada cas.

Finalment, com a nota a destacar, hi han autors que en una zona regulada per semàfors a ciutat, la capacitat màxima es produeix per a velocitats baixes de 14-16km/h (De la Rica 1993) i, per tant, les àrees 30 i similars no afecten la capacitat.

A l'actualitat de Granollers s'estan posant en marxa diverses zones 30. Hi han previstes 4 zones previstes a Can Bassa i Sant Miquel al Sud i al Congost i al Lledoner al Nord. A la fotografia veiem un exemple de la zona de Sant Miquel.



Figura 7: Exemple de Zona 30 recentment instaurada a Francisco de Goya/Francesc Macià
Abans 2009 (fotografia superior). Font: Google Street view
Actualitat 2011(fotografia inferior). Font: Elaboració pròpia

3.2.6. Dimensions i paràmetres en el disseny de vies de vianants

En aquest subapartat es tractarà de posar valors a les dimensions dels diferents elements esmentats amb anterioritat amb especial atenció al paper del vianant a la ciutat.

Dimensions del vianant

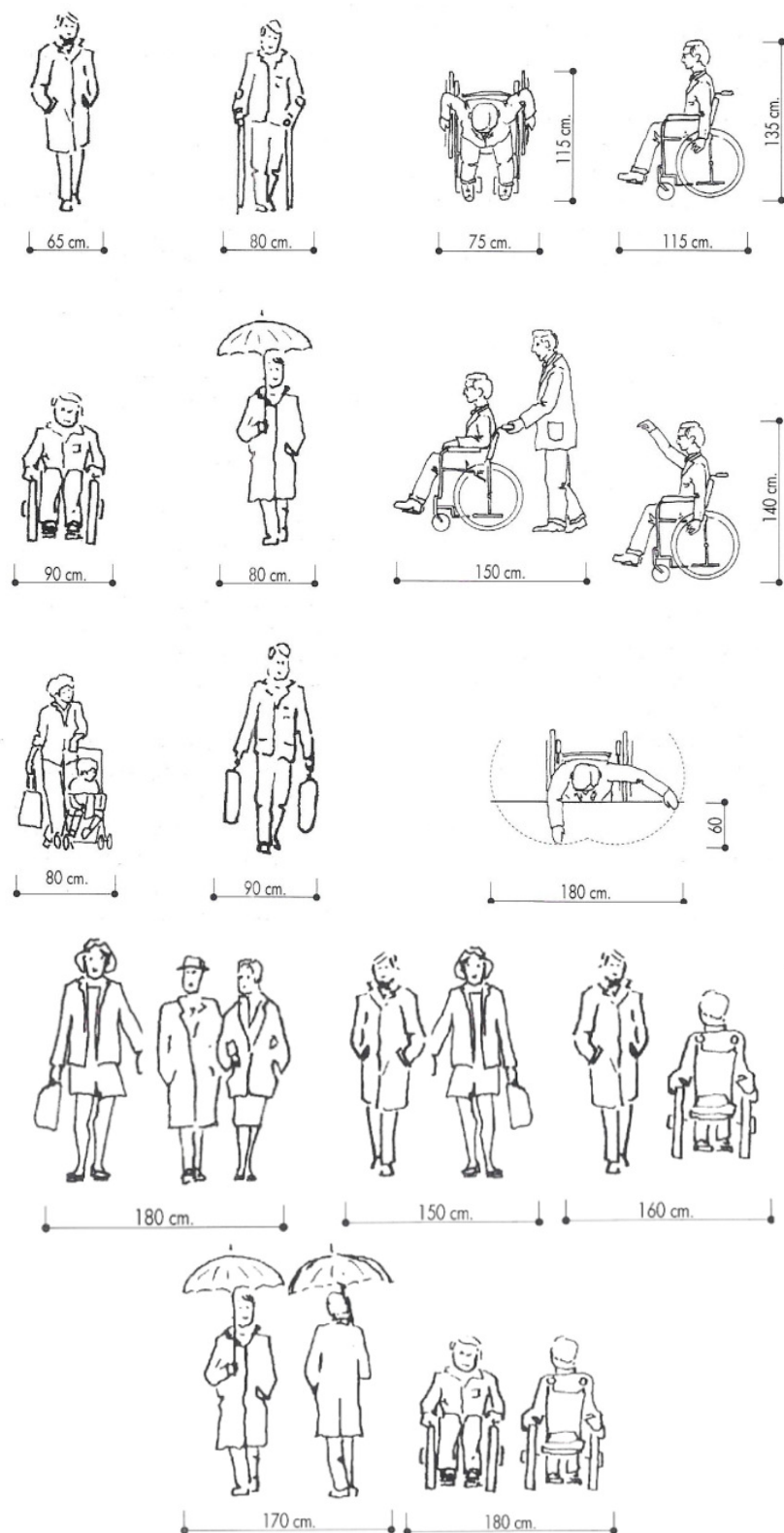


Figura 8: Dimensions vianant. Font: Sanz Alduan (2008, p. 67-71), Labarga Tejada (1981 p. 15)

El·lipse corporal d'uns $0,27\text{m}^2$. 60 cm d'ample per 45 cm de llarg Espai disponible per vianant segons les distàncies a altres vianants:

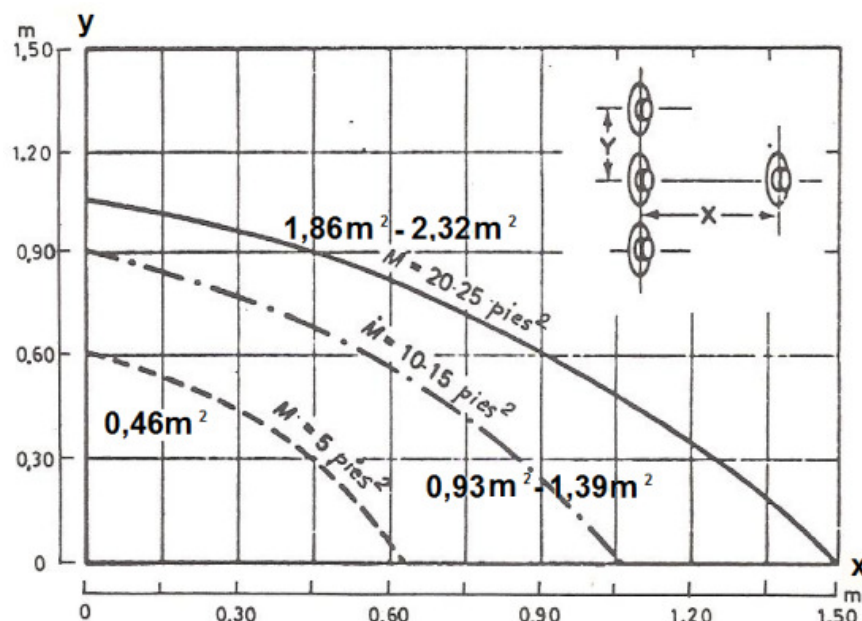


Figura 9: Dimensions vianant. Font: Sanz Alduan (2008, p.67-71), Labarga Tejada (1981, p.15)

Velocitat del vianant i nivells de servei

Velocitat molt variable entre 2,6km/h a 6,4km/h. 4-5km/h de mitjana per adults i 2-3km/h adults amb càrrega o infants.

Edat i sexe		Velocitat mitja(km/h)
Home	<55anys	6,0
	>55anys	5,5
Dona	<50anys	5,0
	>50anys	4,7
	Amb nen petit	2,6
Infant		4,0
Adolescent		6,4

Taula 4: Velocitats mitjanes en pla. Font: Labarga Tejada, F. (1981 p. 11)

El numero de vianants en un espai té el límit: vianants/m/h ≤ 1200 (Pushkarev i Zupan)

La velocitat varia segons l'espai disponible per vianant de forma que es poden definir uns nivells de servei que restringiran més o menys la velocitat, sobretot en quant a desviació. Per tant, per a $0,25\text{m}^2$ d'espai disponible per vianant la velocitat de tots els vianants serà quasi nul·la, mentre que a mida que augmentem l'espai disponible la velocitat augmenta i cada cop es va permeten que els més ràpids viatgin a la seva velocitat i els avançaments sense xocs.

Nivells de servei

<u>Nivells de servei</u>	<u>Velocitat lliure</u>	<u>Avançaments</u>	<u>Conflictes</u>	$\frac{m^2}{\text{Vianant}}$	<u>Intensitat</u> (vianant/min/m)
A	Tothom	Sí	Molt rars	$\geq 11,70$	≤ 7
B	Tothom	Sí	Noten la presència de la resta afectant-los en les trajectòries	$\geq 3,6$	≤ 23
C	Quasi tothom	Sí, si no hi ha flux en sentit contrari	Conflictes amb sentit contrari	$\geq 2,16$	≤ 33
D	Restringida	Restringits	Friccions i interseccions notables però es permet el flux	$\geq 1,35$	≤ 49
E	Molt restringida	Molt difícils (no es disposa d'espai)	Interrupcions del flux	$\geq 0,54$	≤ 82 (pròxima a capacitat)
F	Ningú	No	Contactes freqüents i inevitables	$\leq 0,54$	variable

Taula 5: Característiques principals dels nivells de servei.

Fonts: Pla de mobilitat urbana de Granollers, Pushkarev, B i Jeffrey M. Z. (1978)

Velocitats depenent d'altres factors

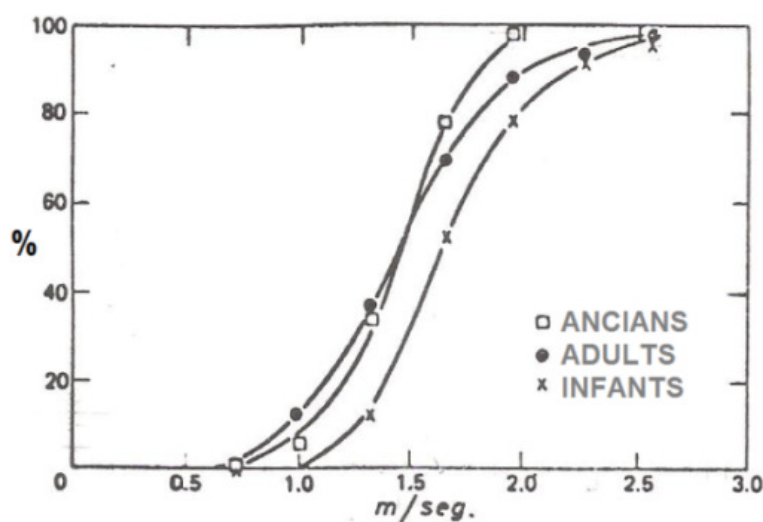


Figura 10: Velocitat de creuament dels vianants. Font: Labarga Tejada, F. (1981 pàg. 11)

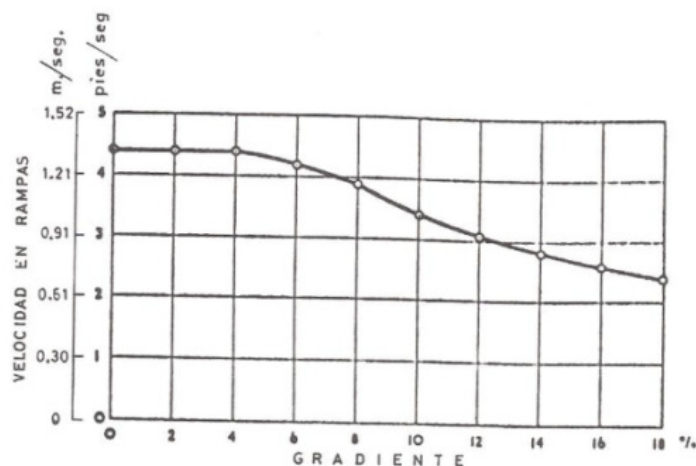


Figura 11: Velocitat en rampa. Font: Labarga Tejada, F. (1981 pàg. 12)

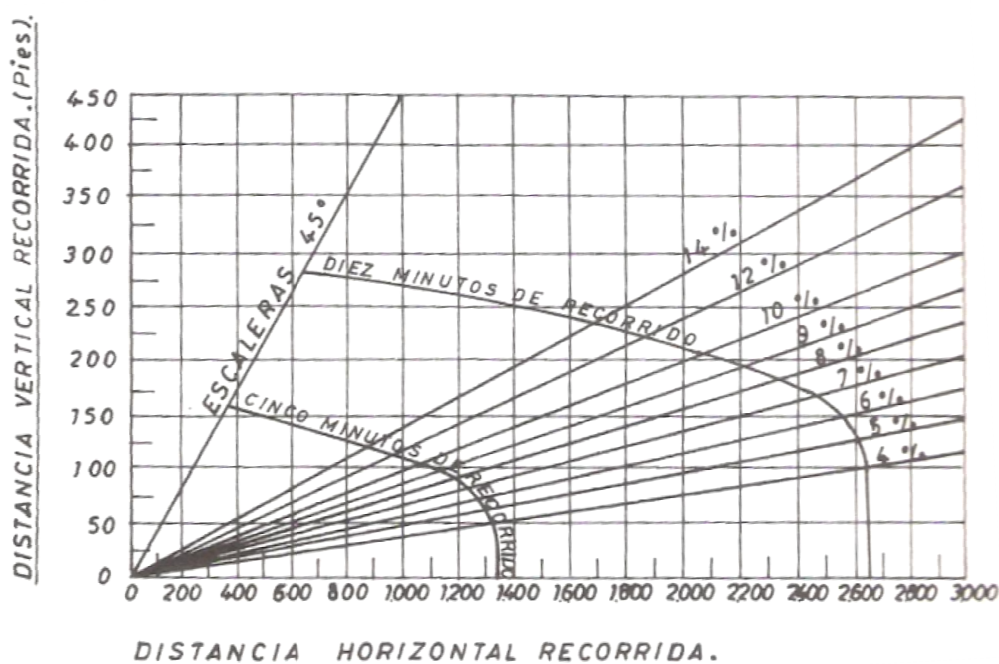


Figura 12: Distàncies recorregudes segons el pendent. Font: Labarga Tejada, F. (1981 p. 14)

Velocitats en altres elements de discontinuïtat

La penalització és el que redueix la velocitat d'avenç dels vianants.

Pendent	Penalitz.	Escales	Penalització	Accessos	Vianants/min
>5%	0.995	Baixada	0.80-0.85	Porta normal	40-60
>10%	0.885	pujada	0.65-0.70	bus targeta	20-30
>20%	0.75			bus monedes	12-20

Taula 6: Penalitzacions en rampa. Font: Sanz Alduan (2008, p. 13-15)

Dimensions del carrer

Dimensions de les voreres				
banda	Separació calçada	Banda estancial	Banda circulació	Separació façana
Amplada mínima	0-0.5m	0m	1.5m	0.5m
Amplada recomanada	0.75m-1m	Solapar-se amb banda separació calçada	1.8m-2m o més	1m
Motiu	Portes vehicles	Arbrat, mobiliari	circulació de vianants	Aparadors

Taula 7: Dimensions del vianant. Font: Sanz Alduan (2008, p. 69)

Si el carrer és inferior a 7,8m haurà de ser de paviment únic i de prioritat invertida. La vorera tindrà una amplada mínima de 1,5m.

La distància mínima entre façanes per a permetre l'estacionament serà de 9,6m. Aconsellable la distribució següent 3.5m (vorera principal amb arbrat o un altra tipus de tractament)+1.8m (estacionament)+2.8m (circulació de vehicles)+1,5m (vorera estreta)

Dimensions del mobiliari i arbrat

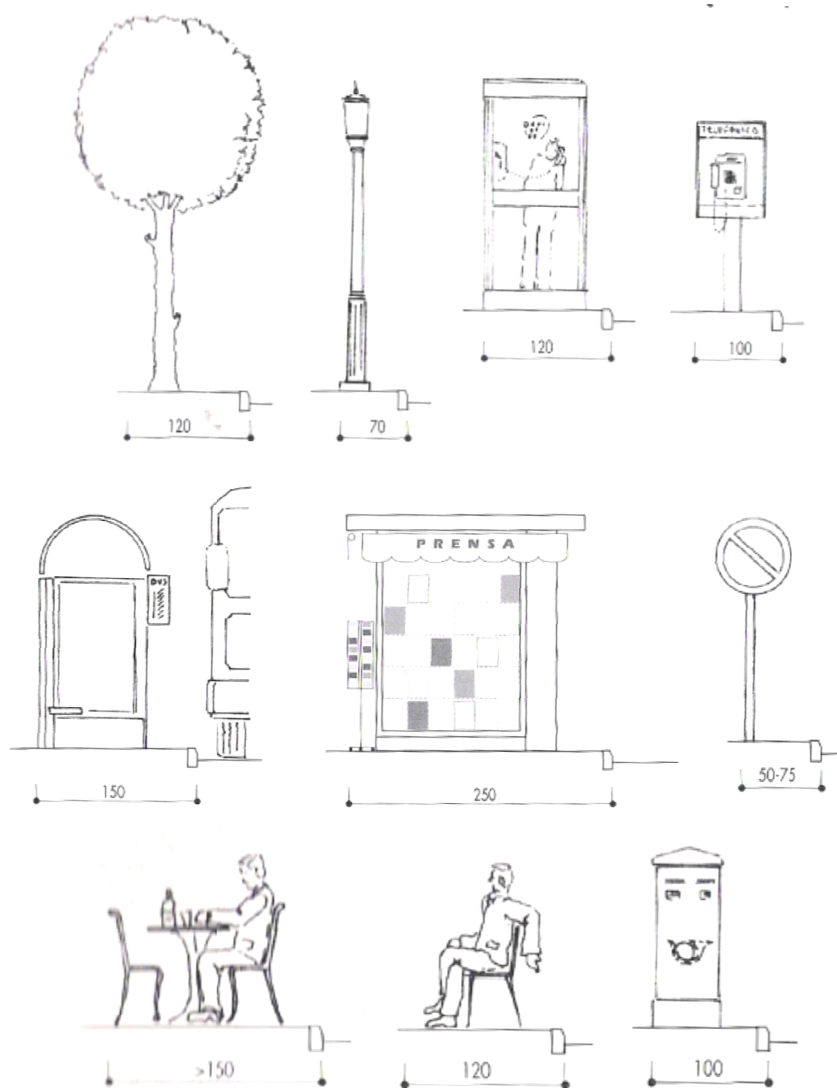


Figura 13: Dimensions d'altres elements d'urbanització. Font: Sanz Alduan (2008, p.72)

Passos de vianants

Les seves dimensions

- Separats entre ells d'uns 50-60m a 100m.
- 8-10 metres de longitud màxima, sinó posar refugis.

Paràmetres de vianants en carrers comercials

Les següents relacions, tretes a Londres, per a tenir una idea de l'ordre de magnitud de les variables fonamentals del flux. Són molt semblants a les del trànsit de vehicles però amb valors inferiors lògicament.

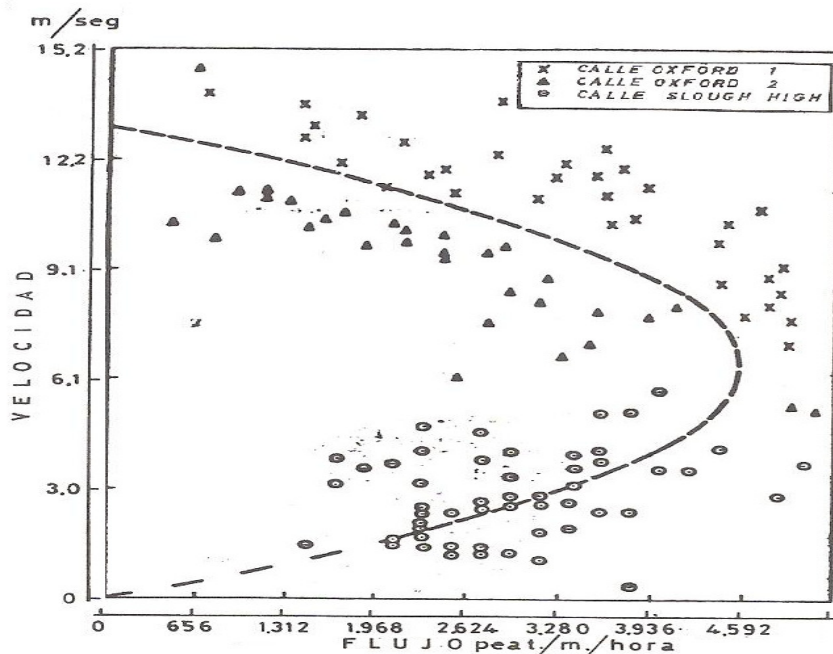


Figura 14: Flux-velocitat. Font: Labarga Tejada, F. (1981 pàg. 21)

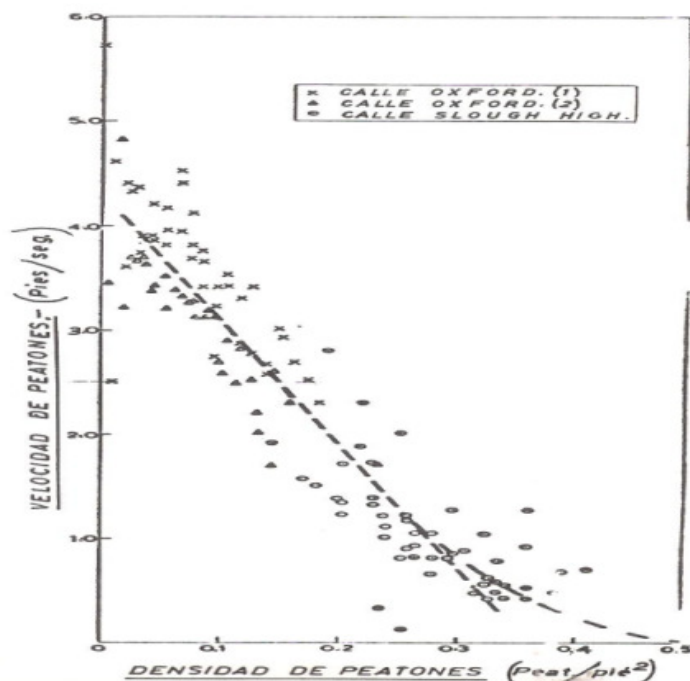


Figura 15: Velocitat-densitat. Font: Labarga Tejada, F. (1981 p. 21)

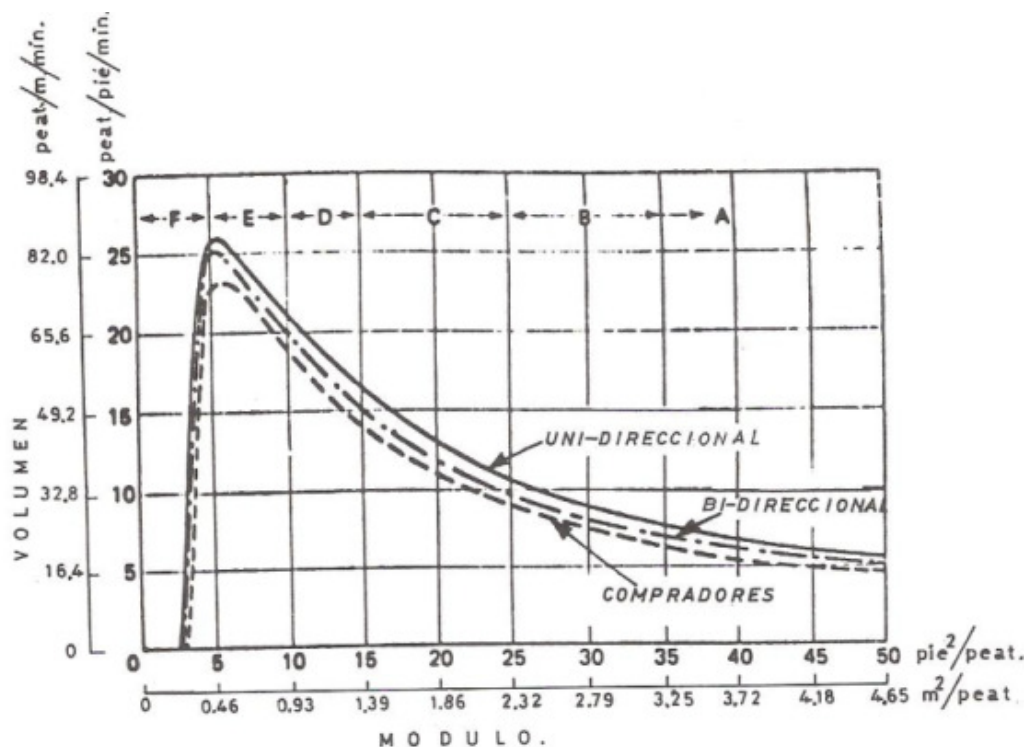


Figura 16: Nivell de servei. Font: Labarga Tejada, F. (1981 p. 22)

En quant a correlacions, observacions i metodologies es podria estendre moltíssim, però no es del que es tracta en aquest document, només es pretén donar una visió global i tenir alguns recursos per a propostes més endavant.

3.2.7. Lleis, Normatives i reglaments

Dintre de les normatives és convenient ressaltar la llei de mobilitat i el decret de mobilitat. Del qual destaquem de l'annex 1 els viatges generats per dia:

"En els estudis d'avaluació de la mobilitat generada s'estimarà el nombre de desplaçaments que generin les diferents activitats i usos del sòl amb els següents ràtios mínims de viatges generats/dia, llevat d'aquells supòsits en què es justifiqui l'adopció de valors inferiors"

Ús d'habitatge	Max (7 viatges/habitatge, 3 viatges/persona)
Ús residencial	10 viatges/100 m ² de sostre
Ús comercial	50 viatges/100 m ² de sostre
Ús d'oficines	15 viatges/100 m ² de sostre
Ús industrial	5 viatges/100 m ² de sostre
Equipaments	20 viatges/100 m ² de sostre
Zones verdes	5 viatges/100 m ² de sòl
Franja costanera	5 viatges/m de platja

Adicionalment, sabent que el tipus d'actuacions en què parlem en aquest document són molt diverses i s'està innovant contínuament no es pot tipificar en excés. Per tant, han de ser suficientment obertes per a permetre els canvis. El llistat de les principals normatives espanyoles es podria resumir en:

Circulació

- La Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (BOE núm. 304/2001, del 20/12/2001).
- Reglamento General de Vehículos. (BOE núm. 22 26/01/1999).
- Reglamento General de Circulación (BOE 23/12/2003).
- Instrucción Técnica para la instalación de Reductores de Velocidad y Bandas Transversales de Alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado". Orden FOM/3053/2008 de 23 de Septiembre. (BOE 29/10/2008)
- Decret de mobilitat Generalitat de Catalunya
- Normatives municipals, com la de Barcelona (Ordenança de Circulació de vianants i de vehicles)

Urbanisme

- Ley 23/1983, 21 noviembre, de Política Territorial.
- Ley 1/1995, del Plan Territorial.
- Ley 8/2005, 8 junio, de Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje.
- Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Urbanismo.
- Decreto 305/2006, 18 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de urbanismo.

A tot això, caldria afegir un llistat de recomanacions també extens, alguns dels quals es detallen a continuació:

- "Recomendaciones sobre Reductores de Velocidad". Grupos de Trabajo de Seguridad Vial de la Asociación Española de la Carretera y de la Asociación Técnica de la Carretera.
- Recomendaciones para la mejora de la seguridad vial en travesías, editado por la AEC con ocasión del XVII VYODEAL, año 2003.
- Recomanacions de les comunitats autònomes. El cas de Catalunya seria el reglament general de circulació entre d'altres.
- Com també Diversos llibres com el ja citat "Sanz Alduan (2008, pàg. " del ministerio de fomento del 1998.

3.2.8. Camins escolars que incentiven el mode a peu

Dintre del context de la millora de les condicions dels vianants hi ha una actuació que pot servir com a punta de llança per a millorar la seva implantació aquest és realitzar rutes a peu o en bicicleta per a què els infants es puguin desplaçar a l'escola, aspecte que és conegut com a camí escolar.

Tal com citen M. Román Rivas i I. Salís Canosa la generalització de la motorització a Espanya ha reduït la capacitat de moure's de forma autònoma dels infants. Així en els últims 15 anys s'ha produït un augment de la obesitat infantil als menors de 15 anys d'un 5% a un 15% i dels viatges que els nens fan en cotxe en detriment dels que realitzen caminant.

A més a més des d'un punt de vista psicològic la falta d'autonomia limita el seu creixement i tenint en compte que els hàbits adquirits a la infància determinen en bona mesura els hàbits que un tindrà a la vida adulta, establir uns hàbits de desplaçament adequats des de ben petits constitueix una veritable inversió de futur. En aquest context és a on han aparegut iniciatives com el camí escolar.

Així doncs els objectius principals que persegueix aquest concepte són l'augment del nombre d'alumnes que es desplacen a peu i la reducció de la mobilitat en vehicle privat. No obstant, el que en el fons persegueix és produir una dinamització social, és a dir, un projecte de ciutat que gaudirà tot el conjunt de la societat, especialment les persones amb problemes de mobilitat, mentre s'intenta recuperar la utilització de l'espai amb usos que actualment s'han perdut.

Finalment, tal com diu Joan Delort "Es tracta d'una actuació de gran visibilitat i on la relació costos/beneficis assegura una gran rendibilitat."

Com fer un camí escolar

En el projecte és fonamental la col·laboració, d'aquí a què les majors dificultats es trobin a l'establiment d'aliances entre les persones del centre, l'administració, els familiars i els comerços de la zona. Els passos per a la seva creació es troben resumits tot seguit a la Taula 8:

- | |
|---|
| <p><u>Pas A.</u> Creació i formalització d'un grup dinamitzador</p> <p><u>Pas B.</u> Definició del projecte (definició, objectius i mètode de treball)</p> <p><u>Pas C.</u> Cerca de recursos (voluntaris, administració, subcontractació)</p> <p><u>Pas D.</u> Buscar aliances (mapa social d'entitats que col·laboren)</p> <p><u>Pas E.</u> Analitzar la mobilitat al centre escolar</p> <p><u>Pas F.</u> Diagnòstic de l'espai urbà.</p> <p><u>Pas G.</u> Realització d'activitats educatives en els centres.</p> <p><u>Pas H.</u> Devolució i difusió de resultats</p> <p><u>Pas I.</u> Realització de projectes de millora del viari urbà</p> <p><u>Pas J.</u> Alimentació i manteniment d'un projecte de camí escolar</p> |
|---|

Taula 8: Resum dels passos detallats. Font: Román Rivas, M. et al. (2010)

Un aspecte molt important és que les característiques específiques dels infants els impedeixen valorar el perill de la mateixa manera que a l'adult, perquè:

- El seu camp visual és estret (70º, mentre que l'adult té un camp visual de 180º).
- A causa de la seva baixa estatura, hi ha molts obstacles que li obstrueixen la vista i l'amaguen de la vista dels automobilistes.
- Sovint els infants confonen “veure” amb “ser vist”.
- Triguen de 3 a 4 segons a adonar-se si un cotxe es para o continua en moviment (vers 1 segon d'una persona adulta).
- Confonen alçada i allunyament.
- No determinen amb precisió la provenença exacta dels sons.

Un altre aspecte és que cal diferenciar entre dos àmbits: els accessos immediats a l'escola i la resta de l'itinerari. Davant dels accessos a les escoles s'apleguen tots ells en un reduït espai de temps a les hores punta.

En quant als itineraris cal un coneixement dels itineraris majoritaris seguits pels infants (Pas E). Per a fer-ho es aconsella fer enquestes, aranyes de la mobilitat i recomptes de tràfic i aparcaments així com la disponibilitat de les famílies per deixar anar sols a l'escola els seus fills, si hi ha millor seguretat.

Però sobretot cal un diagnòstic de l'espai urbà (pas F): Localitzant els passos de vianants i les voreres estretes (<150 cm), així com de comerços o serveis que atreuen persones (centres sanitaris, mercats, edificis d'oficines, equipaments socioculturals i d'oci, etc.) a les proximitats de l'escola i saber les zones amb alta accidentabilitat. A més a més, es convenia valorar l'existència d'arbrat, l'estat i tipus dels creuaments, del mobiliari urbà i de l'il·luminació, la velocitat dels vehicles, els usuaris habituals del carrer, les zones de vianants, els aparcaments, les zones de càrrega/descàrrega, etc.

Per al que als accessos es refereix, cal considerar l'amplada de la vorera on es localitza l'accés. Cal preveure un Espai d'espera que pot ser exterior (reculada de les línies de façana) o interior (al pati de l'escola), les característiques de la zona (velocitats, sentits de circulació, aparcaments i la regulació de les cruïlles properes a la entrada del centre. En cas que davant de l'escola la vorera no assoleixi els 3,50 m i que tampoc hi hagi un espai d'espera interior al recinte escolar, serà necessari construir un sobreample de la vorera per tal de crear un atri. El sobreample es proposa de 2 m (amplada d'un cordó d'aparcament).

Finalment, és important que els usuaris (infants) es familiaritzin amb gimcanes o activitats a l'entorn de les escoles, activitats didàctiques, dies sense cotxe i altres mesures de conscienciació de l'entorn permetent-los participar (Pas G). En quan a les possibles solucions (pas I) es resumeixen a la Taula 9 i consisteixen bàsicament a crear qualitat ambiental, és a dir, alertar als conductors a partir del disseny i no de senyals. Es detallen més profundament a l'apartat següent de moderació del tràfic.

Gestió del Trànsit: Talls provisionals o permanents de trànsit, canvis de sentits de circulació, supressió de places d'aparcament, aparcament en ziga-zaga, col·locació de senyals i pintura al paviment...

Intervencions al viari: Peatonalització, coexistència de tràfics, creació o ampliació de voreres i vies de vianants, plantació d'arbrat, ruptura de la linealitat del carrer, reducció de l'espai de calçada, canvis en el paviment, reductors de velocitat, creació d'atris...

Intervencions als encreuaments: Reducció de les distàncies, ubicació en els passos naturals, voreres contínues i passos sobreelevats, instal·lació d'orelles i refugis, semaforitzar i simplificar la cruïlla si és possible...

Taula 9: Resum de les actuacions principals per a un camí escolar.

Fonts: Román Rivas, M. et al. (2010), Servei Català de Trànsit (2003).

El camí escolar a Granollers

A partir d'enquestes a pares i alumnes van esbrinar els problemes més comuns i es van proposar propostes de millores com s'ha expressat anteriorment, veure fotografies de la Figura 18. Llavors es va pensar en el concepte de Bus a peu per a identificar el camí escolar per a la ciutat.

Aquesta iniciativa ha consistit en crear parades senyalitzades a on esperen els alumnes a què els/les voluntari(e)s els recullin. El voluntari porta una armilla reflectant i l'encarregat de "conduir" aquest "bus" que no contamina. Els primers dies algun(e)s professor(e)s van controlar que tot funcionés correctament i des de llavors únicament ha funcionat gràcies als voluntaris. Per a entendre el concepte veure Figura 17.



Figura 17: Fotografies que il·lustren el bus a peu de Granollers poc després de la inauguració

Font: Martínez Garcia, Daniel (2006).

És una idea senzilla i de baix pressupost que agrupa i regula els torns que alguns progenitors ja feien per a portar els seus fills i filles a l'escola. Primer es van inscriure uns centres per a després fer-ho la resta de centres del municipi. L'ajuntament treballa amb els pares i mares per al traçat dels camins, fer les parades, posar el material per a la identificació dels grups, financiació i difusió pública.

En el moment de la seva implantació al 2004, va rebre premis a la millor iniciativa de mobilitat sostenible i segura¹. Al municipi aquesta proposta ha tingut èxit degut a la seva mida, a que ja disposava de zones de vianants en el moment de la seva implantació i a la voluntat dels seus ciutadans. No obstant, actualment (2011) sembla que ha anat perdent força tot i que segueix en actiu. Potser aquí rau la dificultat principal de la proposta: que hi hagin voluntaris disposats i que aquests s'han d'anar renovant a mida que els infants van creixent.

Conjuntament a millorar les rutes amb calçades més amples, pilones i baranes a prop dels encreuaments conflictius (Figura 18 .1), es pot complementar d'altres maneres. Per exemple avisant amb les senyals pertinents de zona escolar (Figura 18 .2), millor si s'il·lumina en els horaris pertinents. També es pot tallar el trànsit als horaris de sortida tal com es fa a una escola de Barcelona per exemple (Figura 18 .3), o fer voreres més amples a les entrades i sortides (Figura 18 .4). Font: Elaboració pròpia.



Figura 18: Algunes mesures complementaries als camins escolars. Font: Elaboració pròpia.

¹ <http://www.naciodigital.cat/vallesoriental/noticia/1340/vota/1/1269525058>

3.3. Indicadors de qualitat ambiental

3.3.1. Qualitat del medi urbà per als vianants i la seva quantificació

Hi han un seguit d'indicadors que permeten quantificar de manera objectiva la proximitat que estem d'un model de ciutat sostenible i així permetre la comparació. En la mateixa línia, pretenen decidir què és prioritari i quines actuacions cal fer. Els podem dividir en dos conjunts d'indicadors: de qualitat del medi i de complexitat.

Els primers pretenen fer accessible la ciutat a tothom i compensar les zones amb menys serveis, provocant una barreja equilibrada d'edats, rendes i procedència i una connexió de sistemes i de xarxes. Els de complexitat expliquen la relació del sistema urbà amb l'entorn. Aquests pretenen millorar l'eficiència, minimitzant la contaminació i el consum d'energia i maximitzant el nivell de diversitat urbana.

Indicadors de la qualitat del medi urbà i social	compacitat corregida = m^2 de sostre/ m^2 d'espais de relació (Aquest indicador, quant menor millor)
	m^2 de sostre per habitant de sòl residencial
	El sistema d'espais d'estada
	Les xarxes de mobilitat (vianants, bicicleta, motoritzat, aparcament)
	Espais de relació (Oferta de carrers de vianants, Accés als espais de relació social, amplades de voreres >2.50m, calçada/carrer, proximitat dels espais verds i d'estada (<200 m))
	Espais verds (a l'interior de l'habitatge, visual, Qualitat i accessibilitat)
	Qualitat del medi físic tant artificial com natural
Indicadors de complexitat	l'activitat econòmica i la transmissió d'informacions
	variació de la diversitat urbana (Densitat de persones jurídiques Densitat d'activitats i operacions de càrrega/descàrrega associades)
	Diversitat biològica (Índex biòtic del sòl, Índex de naturalitat)
	Llei de Shannon : $H = - \sum p_i \log p_i$ (Relació entre Complexitat i Costos del Transport)

Taula 10: Indicadors. Font: Ajuntament del Prat (2005).

Per millorar els indicadors ambientals, la qualitat i recuperar part de l'espai ocupat per l'automòbil pel ciutadà es pot utilitzar la divisió de xarxes amb superilles. Aquest concepte consisteix en identificar la incompatibilitat entre usuaris de l'espai públic i la creació de cèl·lules urbanes, d'uns 400 x 400 metres, a on no es permet que els automòbils de pas hi circulin.

L'objectiu que busca és segregar els usos més que en la actualitat. Per les vies bàsiques situades entre superilles seria el lloc per al transport públic i els vehicles de pas, mentre que a dins de les superilles es crearia una xarxa secundària destinada a la resta d'usos. Tals com la càrrega/descàrrega, la mobilitat a peu, en bicicleta i de PMR, els vehicles amb destinació/origen a la cèl·lula o les emergències.

Per a la seva implantació és faria en una primera fase d'implementació de superilles en la part central, per a després en una segona fase expandir-la. Els sectors on les dues voreres tenen menys de 2,5 m són els primer candidats per a la segona fase.

3.3.2. Indicadors utilitzats

Tots els indicadors de qualitat ambiental descrits a l'apartat anterior són per a un àmbit major (metropolità o municipal). Com que del que tractarem és de l'àmbit central de Granollers, la zona que disposa ja d'espais de vianants estudiarem les seves característiques a partir de les dades següents:

Amplada de voreres: Amplada de voreres existents, també necessitarem saber si el carrer és de vianants. Es pot obtenir del plànol corresponent del PMG el qual les separa en menors de 1.5 metres si són estretes, fins a 2,5 metres si són acceptables i majors de 2.5m si són amples. No obstant això s'ha creuat amb la informació visual que s'obté de Google Maps®.

Amplada de Façana: Es poden obtenir dels plànols de l' Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) mesurant sobre aquest amb qualsevol eina de disseny assistit per ordinador, com per exemple Autocad®.

Longitud dels trams: Divisió en trams i determinar la longitud de cadascun d'ells. La longitud es pot mesurar sobre els plànols de l'ICC com en el cas anterior. He pres com a longitud des de el centre de l'encreuament al següent centre d'encreuament seguint l'eix del carrer.

Volum de vianants dia: Es el volum de vianant provinent dels aforaments. Les dades han sigut donades per la Diputació de Barcelona en format plànol obtingudes a partir dels aforaments.

IMD vehicle i saturació de la via: Al PMU hi ha un plànol que els indica conjuntament.

Nivell sonor en dB: Per a la obtenció d'aquestes dades s'ha obtingut a partir de l'avaluació dels nivells de Soroll dels carrers del municipi de Granollers de F. Magrinyà.

Activitat econòmica: Índex que l'Ajuntament de Granollers ha fet públiques i és donat per illa urbana.

Numero de Residents: L'Ajuntament de Granollers també el proporciona per illa i haurem de procedir com a l'activitat econòmica per a tenir residents per tram. No obstant com els percentatges són iguals només caldrà variar els valors de les parcel·les.

Carrils destinats a circulació/ aparcament i arbrat: Per a recollir totes aquestes dades s'ha tingut de recórrer la zona virtualment amb Google Street View® tot comparant-ho in situ.

Els pendents no han sigut valorats ja que la zona ha estudiar té desnivells menors al 2%. Veure-ho al plànol de l'apartat 5.

Després es creuaran totes aquestes dades amb el volum de vianants a veure quina relació tenen, es farà o directament o combinant-les mitjançant algun indicador que es detallarà més endavant. Veure apartat 7.

3.3.3. Altres indicadors

De totes maneres hi ha una gran quantitat d'indicadors, i van sorgint de nous contínuament. Cada indicador mesura una cosa determinada la utilització principal d'aquests és veure l'evolució al llarg del temps i/o comparar amb altres municipis similars per veure quines són les mancances i si es possible entendre el perquè, veure la Taula 11 que conté un llistat d'indicadors principals.

Altres opcions serien les que trobem a fonts com són Agenda 21, Barcelona ecologia, la Diputació de Barcelona, xarxa mobal, ciudad idea i molts més. Sobretot haurem de definir els indicadors segons com siguin les dades de que disposem.

En l'estudi de Barcelona ecologia (<http://www.bcnecologia.net/decourban/p.9-12.pdf>) que fa del districte de gràcia a Barcelona es suggereix com a indicador el percentatge de espai per al vianant respecte a l'espai de calçada. També es fixa en el rati de metres quadrats d'espai de vianant per cada persona resident. La definició que utilitza per a l'espai de vianants inclou voreres, places i jardins. Els parcs no són inclosos. A més a més afegeix que l'espai que s'ha peatonalitzat compleix que més del 50% de l'espai és per al vianant.

De totes maneres la majoria d'índex que trobem abarquen massa tota la ciutat i no es fixen tant en el detall, tal com ho fa el "*Walkability Index*" o bé al incloure tantes dades amb un únic índex costa després entendre quin és el problema d'aquell tram en concret. No obstant, com detector aquest últim pot ser molt interessant.

Una altra manera a destacar és la que han construït per als jocs olímpics de Londres del 2012, el PERS que és un software que permet integrar totes les eines en un SIG. Pot ésser molt útil però a l'hora complex.

Indicador	Expressió	Comentaris	Font
Espai per al vianants	$\frac{\text{m}^2 \text{ e. vianant}}{\text{m}^2 \text{ calçada}}$	En llocs peatonalitzats aquest indicador és major que 1. Es compara tram per tram.	Barcelona ecologia
Espai per a cada vianant	$\frac{\text{m}^2 \text{ e. vianant}}{\text{Núm. Residents}}$	Per a comparar zones a Gràcia (Barcelona) obté: 5,3m ² a la zona Nord, 3,1m ² al sud i 1,36 m ² al nucli de la vila de Gràcia.	Barcelona ecologia
Accessibilitat a espais públics i serveis bàsics	$\% \frac{\text{Població amb accés a i servei(s)}}{\text{Població total}}$	<p>Percentatge de població que té accés a 1,2,3,4 o 5 serveis acumulats de la xarxa d'utilització pública a menys de 300 metres. L'ajuntament de Barcelona avalua aquest indicador trianualment. Les dades de població s'obtenen de l'ajuntament la resta a partir de l'ICC.</p> <p>Els serveis (i=1,2,3,4,5)són:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espais verds o oberts a 300 m • Transport urbà a 300 m • Punts de brossa neta a 300 m • Centres d'educació infantil, primària i secundària a 300 m • Centres d'atenció sanitària (CAPs i hospitals) a 300 m 	Ajuntament de Barcelona i Agenda 21
Carrers per a vianants	$\frac{\sum \text{Long carrers moderació circulació}}{\text{Long total de la xarxa viària urbana}}$	Avalua la superfície de vials urbans amb alguna mesura de moderació de la circulació respecte la superfície total de la xarxa viària urbana. Aconsellable disposar de dades anualment i veure el creixement.	Guia d'elaboració d'un pla de mobilitat
Prioritat per a Vianants	$\frac{\text{Xarxa viària exclusiva per a vianants o convivència (km)} \times 100}{\text{xarxa viària total (km)}}$ (Aplicable a la zona centre).	Permet fer un seguiment de l'evolució de l'espai públic destinat, prioritàriament, als vianants. Els carrers per a vianants per a l'indicador són: carrers amb limitació parcial o total del pas de vehicles o als carrers de la xarxa secundària on la velocitat és limitada a 20 km/h.	Agenda 21
Dèficit per a vianants	$\frac{\text{Xarxa amb dèficit (vorera de menys d'1,5 m útils o inexistent) (km)} \times 100}{\text{xarxa viària total (km)}}$	Permet conèixer el percentatge de carrers del municipi on el vianant no disposa d'un espai suficientment adequat per a la seva mobilitat.	Guia d'elaboració d'un pla de mobilitat
Passos de vianants senyalitzats	$\frac{\text{Passos de vianants senyalitzats}}{100 / \text{passos de vianants necessaris}}$	Ens dóna una idea dels passos de vianants que manquen per senyalitzar a la xarxa urbana del municipi.	Guia d'elaboració d'un pla de mobilitat

Passos de vianants adaptats.	Passos de vianants adaptats x 100 / passos de vianants senyalitzats	Ens dóna idea del nombre de passos de vianants adaptats amb gual per tal que hi puguin passar persones amb la mobilitat reduïda.	Guia d'elaboració d'un pla de mobilitat
Nivell d'autocontenció en els desplaçaments quotidians.	% viatges quotidians intramunicipals	Ens pot interessar per veure quins viatges podran ser a peu.	Guia d'elaboració d'un pla de mobilitat
Espai de lleure	$\% \frac{\text{m}^2 \text{ d'espai de lleure}}{\text{Població total}}$	Avalua si els habitants tenen espai de lleure suficient. Forma part dels indicadors nucli més importants	Guia d'elaboració d'un pla de mobilitat
Indicador de caminabilitat (IC) "Walkability Index"	IC=(W ₁ x D) + (W ₂ x AC) <u>Disponibilitat (D)</u> : longitud de voreres/carreteres més grans a la ciutat. <u>Avaluador de comoditat (AC)</u> : Opinions de la facilitat de pas dels vianants. <u>W₁</u> i <u>W₂</u> : són pesos que es poden fer equivalents a 0,5.	El fan servir per comparar una zona amb una altra a l'Índia. En el nostre context no té tant sentit ja que no tenim gaires zones sense pavimentar.	Massachusetts Institute of Technology
Pedestrian Environment Review System -PERS	Sistema comercial complex que considera connexions amb creuaments per a vianants, ponts, metro, parades de bus, taxis, places o parcs. Pot considerar rutes entre punts clau. Després tota la informació detallada es pot exportar a un SIG.	Ha sigut aplicat per a planificar les rutes de vianants per als jocs olímpics de Londres 2012.	Transport for London
Pedestrian Environmental Quality Index -PEQI	Indicador global (%) que inclou 30 indicadors agrupats en: seguretat en interseccions, trànsit, disseny del carrer, percepció de seguretat i ús del sòl.	Condicions per al vianant: 0-20: Nul·les 20-40: Pobre 40-60: Bàsic 60-80: Bones 80-100: Òptimes	San Francisco Department of Public Health

Taula 11: Recopilació d'altres indicadors relacionats amb la mobilitat de vianants. No han sigut utilitzats en aquesta tesina. Font: indicades a la taula

3.4.Representació topològica: Space Syntax

3.4.1. Introducció

Una eina que s'utilitzarà en aquest document per a la representació topològica de la xarxa és el que es coneix com a Depthmap (descarregable, prèvia llicència, a <http://www.vr.ucl.ac.uk/depthmap/>). Aquest és una plataforma inclosa dintre del paquet Space Syntax® per dur a terme una sèrie d'anàlisis de xarxa espacial.

Ha estat dissenyat per comprendre els processos socials en un entorn construït i treballa amb una gran varietat d'escala, des de petites zones urbanes o plantes d'un edifici fins a ciutats senceres o estats. En cada escala, l'objectiu del programa és produir un mapa dels elements d'un espai obert, connectar-los a través d'algun tipus de relació (per exemple, intervisibilitat o superposició) i després realitzar l'anàlisi gràfic de la xarxa resultant. L'objectiu de l'anàlisi és l'obtenció de les variables que poden tenir transcendència social o experimental.

En el nostre cas, escala d'una ciutat mitjana, ens centrem en dos tipus d'anàlisi de representació. El primer és el "mapa axial", és a dir, una reducció lineal de la xarxa de l'espai obert en un entorn. Una vegada que el mapa s'ha generat, pot ser analitzat utilitzant mesures gràfiques, i les mesures que es poden transferir a les capes de la porta per tal de comparar-los amb els indicadors de vianants o el comportament social.

L'altra opció disponible a més dels mapes axials es trencar-los en mapes de segments semblants als mapes de carreteres. Aquests poden ser analitzats mitjançant una varietat de tècniques, com la separació angular, la distància, o els passos de segment (topològic). Per exemple, el nombre de camins més curts a través d'un segment angular o la distància per carretera mitjana de cada segment a tots els altres.

Depthmap pot mostrar informació com els mapes de colors, taules i diagrames de dispersió per a la comparació de les mesures en contra d'altres mesures o dades observades, així com una vista tridimensional dels agents del carrer. Seguidament es mostren alguns exemples del que és pot fer amb aquest software:

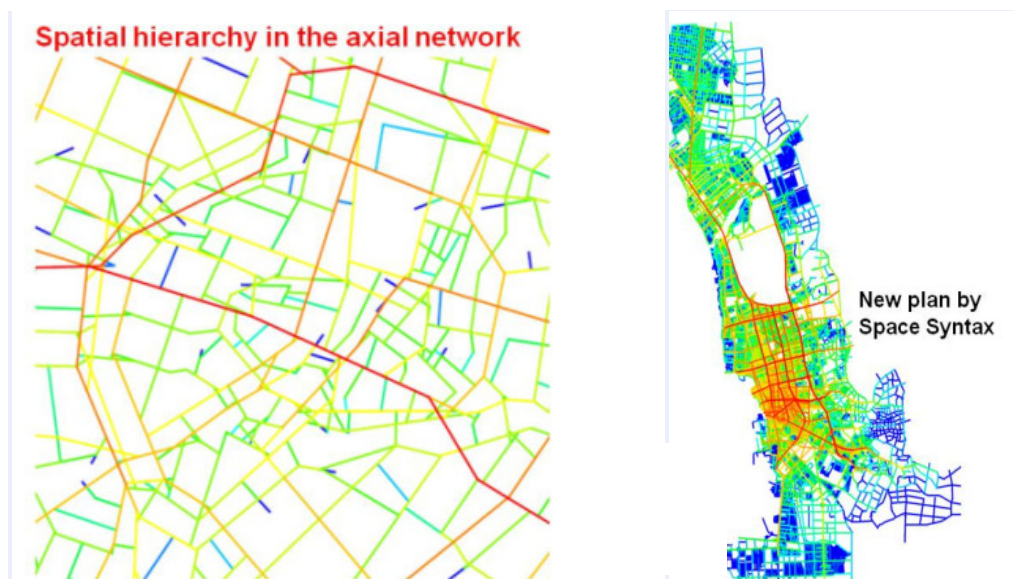


Figura 19: Exemples de visualitzacions amb el programa Space Syntax® Font: Tim Stonor, 2011

A continuació s'analitzen amb més detalls, tractant d'entendre els conceptes darrera el programa sense profunditzar massa, ja que no es del que tracta aquest document. Explicarem les principals funcions del programa a partir de la recerca que ha fet Turner, A.(2004), la guia d'usuari i el treball de A. van Nes (2010).

3.4.2. Rerefons del programa

Els tres conceptes fonamentals que detalla A. van Nes (2010) són el concepte d'espai convex a on tots els punts dintre d'un espai estan comunicats sense tenir que sortir dels seus límits. Però un anàlisi així es molt costós i per això s'ha passat als altres 2 conceptes. El primer, l'axial representa la distància més llarga en un conjunt d'espais convexos i destaca aquells carreres que tenen menys canvis de direcció i segons l'autor tenen major fluxos de vianants. Mentre que el segon, el camp de visió isovist, intenta simular la manera que els humans s'orienten calculant la visió des d'un determinant punt.



Figura 20: Elements bàsics del programa Space Syntax® Font:Figura 1.5 de A. van Nes (2010)

El concepte del programa Depthmap va sorgir a partir d'aquests dos conceptes, concretament a partir de Isovist Analysis (Benedikt, 1979) i l'axial Space Syntax (Hillier and Hanson,1984). La combinació dels dos conceptes es va anomenar Visibility Graph Analysis (VGA) (Turner et al., 2001). Així es calculen el nombre de passos visuals que es triga per anar d'un punt a un altre del sistema. Aquesta eina Depthmap segons A. van Nes (2010) es correlaciona amb el nombre de vianants que caminen per l'eix i és un aspecte que considerarem més endavant.

El programa no considera si un carrer té línies de bus, si es accessible per transport públic o si ha estat peatonalitzada. Es distingeixen quatre tipus d'anàlisis principalment segons l'autora. Els primers són els anàlisis estàtics a on es pren un carrer i es veu les relacions de la resta amb aquest. El segon són els dinàmics que consideren tots els carrers entre sí. El tercer grup mesura el grau d'interferència entre el carrer, les edificacions i la calçada. El darrer grup, el qual no es considerarà en aquest treball, consisteix en el seguiment dels vianants i el seu creuament amb dades socioeconòmiques.

Tipus d'anàlisi		Ús
Anàlisi estàtic	One-step analysis	Com estan de ben connectades les rutes principals amb les seves veïnes
	Two-step analysis	Dos passos topològics des d'un carrer. Aparentment indica la vida comercial d'un carrer
	N-step analysis	Quants passos costa arribar fins a una ruta principal
	Segment connectivity	Numero de segments als que té accés directe des d'un segment determinat. Aconsellable per a rutes d'escapament de lladres.
Anàlisi dinàmic	Global integration	$GI = \frac{D_k(k-2)}{2(MD_3-1)}$ on: $MD_3 = \frac{1}{k-1} \sum_k d_{3k}$ $\sum_k d_{3k}$ és la suma topològica de nivell 3 a tots els altres espais k= altres segments El nombre que surt s'ha de comparar amb els altres, quan més petit millor connectat i per tant més integrat amb els altres carrers.
	Local Integration	Molt semblant a l'anterior però concentrant-se en una zona. És limen els eixos que formen part del càlcul per un radi topològic.
	Radius-Radius integration analysis	Aquest ja considera propietats mètriques a més de les topològiques. Entremig dels dos anteriors. Aquest implica que qui es desplaça ha de conèixer els camins molt bé i ha de ser local.
	Angular analysis	Considera el tipus de relació entre els eixos. Assignant uns pesos segons l'angle de connexió. Això és fonamenta en la tendència de triar les rutes més directes i a la forma d'orientar-se dels vianants.
	Area integration	Es basa purament en la distància topològica y es poc utilitzada
Micro escala	Isosvist	Són unes línies poligonals que contenen la percepció de l'entorn des d'un determinat punt. És troba en desenvolupament el isovist-3D.
	All-line analysis	Quan integrada es troba una línia de visió amb les altres línies de visió (sightlines)

Taula 12: Resum dels principals tipus d'anàlisi de Space syntax i Depthmap.*Font: elaboració pròpia a partir del text de A. van Nes 2010*

A més a més, el programa Depthmap distingeix entre l'anàlisi axial o el de segments:

3.4.3. Anàlisi axial (segment connectivity)

L'anàlisi axial consisteix en la traça d'uns eixos com a línies contínues calculant la centralitat segons el nombre d'eixos que talla. Veure l'exemple a la Figura 21 per a entendre el concepte.

Per tant, la dificultat d'aquests tipus d'anàlisi rau en definir els eixos correctament. De fet en el manual del programa aconsellen fer-ho manualment. Llavors s'hauran de fer un seguit de decisions sobre el eixos i altres a aspectes com per exemple el tractament de les rotondes. En el nostre cas els plànols de l'ICC ja inclouen els eixos fets, facilitant la feina i estalviant-nos de fer conversions tal com es detalla al manual d'usuari. No obstant, s'han de modificar ja que no estan pensats per a aquest tipus d'anàlisi unint els segments en una única polilínia.

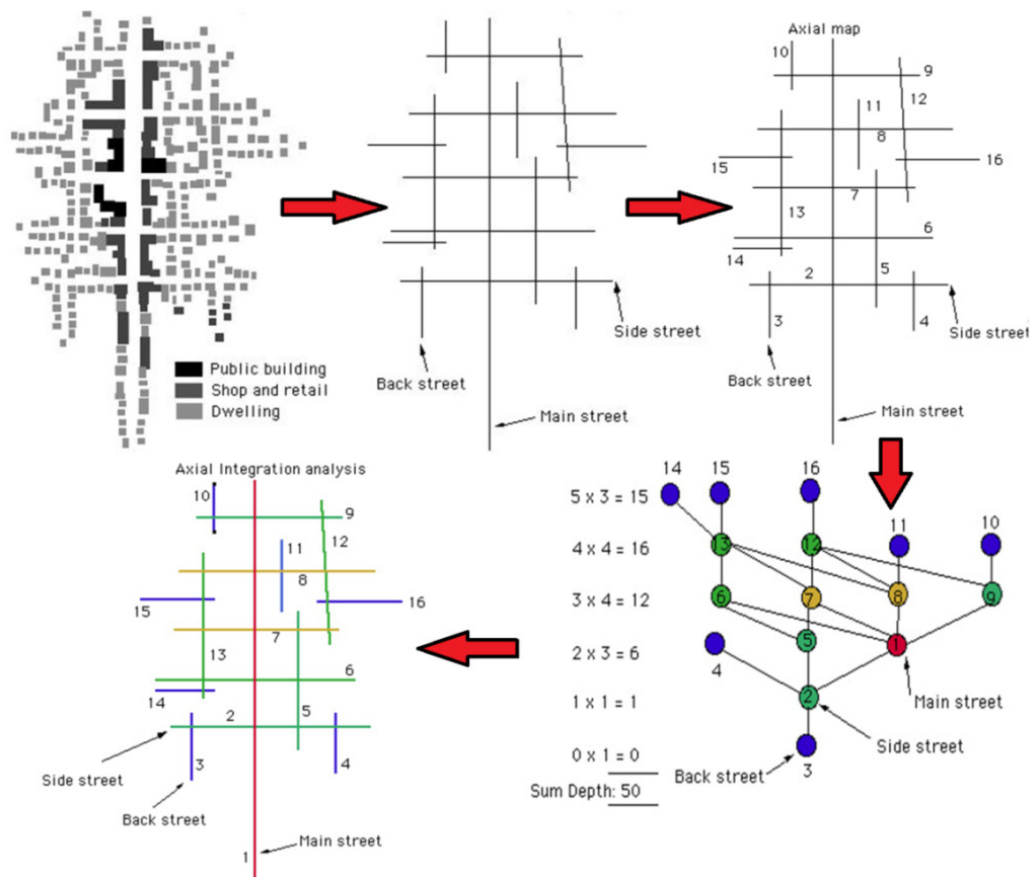


Figura 21: Exemple senzill del funcionament de l'anàlisi axial. *Font: A. van Nes, 2010*

A la guia Tal com sosté Alasdair Turner (Juny 2004) per analitzar un mapa axial hem d'entrar com a input el radi en que considerem les línies assolible, per defecte ho són totes. Com a resultats obtenim dos atributs o outputs, la connectivitat i la longitud de línia. La connectivitat és el nombre de línies que interseca cadascuna de les línies.

Adicionalment, podem obtenir els outputs de la longitud de pas (local) i el valor d'integració (global). El primer ens permet veure la distància topològica vers una línia, és a dir, el nombre de girs que hem de fer fins a arribar-hi i ho detalla amb una escala de colors. El segon està definit de diverses maneres segons els investigadors que s'han encarregat de desenvolupar-lo:

- El valor d'integració HH (Hillier and Hanson): Lògica social de l'espai correlacionat amb els moviments. És un tipus de normalització de 0 a 1 de la profunditat mitja
- El valor d'integració Tekl (Teklenburg et al.) fa la normalització de la profunditat mitja però ho fa a través d'una escala logarítmica

A més a més, es detalla el concepte d'entropia sota aquest context:

- Entropia: Distribució de la localització en termes de la profunditat visual des d'un node més que la profunditat per ella mateixa.
- Intensitat (Hoon Park): entropia relativitzada pel nombre de nodes n .

3.4.4. Anàlisis per segments (angular analysis)

El principal problema dels segments es els salts d'un segment a l'altre en línia recta. Per això s'utilitzen els pesos angulars de les connexions de forma que si es va en línia recta és 0 i girs de 90º tenen un pes de 1 amb un rang continu entre ells i essent 2 per a 180º. Aquest mètode és el conegut com a anàlisis estàndard de pesos segons la profunditat mitjana angular (Angular Mean Depth).

Com que es raonable pensar que el comportament humà ho percep d'una manera semblant tendint a anar el més recta possible, Hillier (1999) podem optar per un segon mètode. Aquest és el que es coneix com a l'anàlisi de la tulipa. Per a fer-nos una idea pensem-ho com les curses de 'rallies' on el copilot diu corba a esquerra o corba forta a la dreta. Montello diu que els girs es poden discretitzar en 45º fent fins a 8 categories. No obstant (Turner and Penn, 2005) diuen que si es discretitza en 1024 (el màxim que permet el programa) el resultat es equivalent a la profunditat mitja angular, aspecte que es comprova a l'apartat 7.

3.4.5. Opinions del programa i crítica

Ratti (2010) explica que el programa menysprea la informació mètrica al centrar l'atenció en la xarxa topològica. Amb la capacitat computacional actual s'haurien de desenvolupar algorismes que permetin aprofitar aquestes dades juntament amb la topologia. Per a demostrar-ho posa un exemple del central parc a Nova York i com falla quan considerem un tram de carrer molt llarg com és el que voreja el parc.

L'autor destaca la dificultat per a comparar una ciutat amb una altra ja que es basa en l'estatus de cada segment segons el nombre de segments totals considerats, aspecte que difereix d'un lloc a un altre. També destaca la gran sensibilitat que té a les condicions de contorn, fet que els resultats variaran molt segons a on establim els límits.

Finalment subratlla la dificultat del programa per a considerar paràmetres com l'alçada dels habitatges i els diferents usos del sòl i el problema de considerar els carrers com a uniformes. Posa com a exemple d'això La Défense de Paris, un barri perifèric que concentra grans carrers per vianants amb edificis de grans dimensions.

Per una altra banda, Penn and Turner (2002) consideren que un anàlisi a través d'agents pot funcionar millor. Aquest mètode de simulació consisteix en què autòmats simulats per ordinador, equivalents a persones, naveguin per la xarxa segons la informació visual calculada directament segons Isovist Analysis combinat amb un mètode senzill de selecció de rutes. Aquest procediment es correlaciona millor amb el moviment de vianants en un ambient urbà ($R_2 = 0.68$, Turner, 2003) que el mètode abans mostrat o almenys això sostenen els autors.

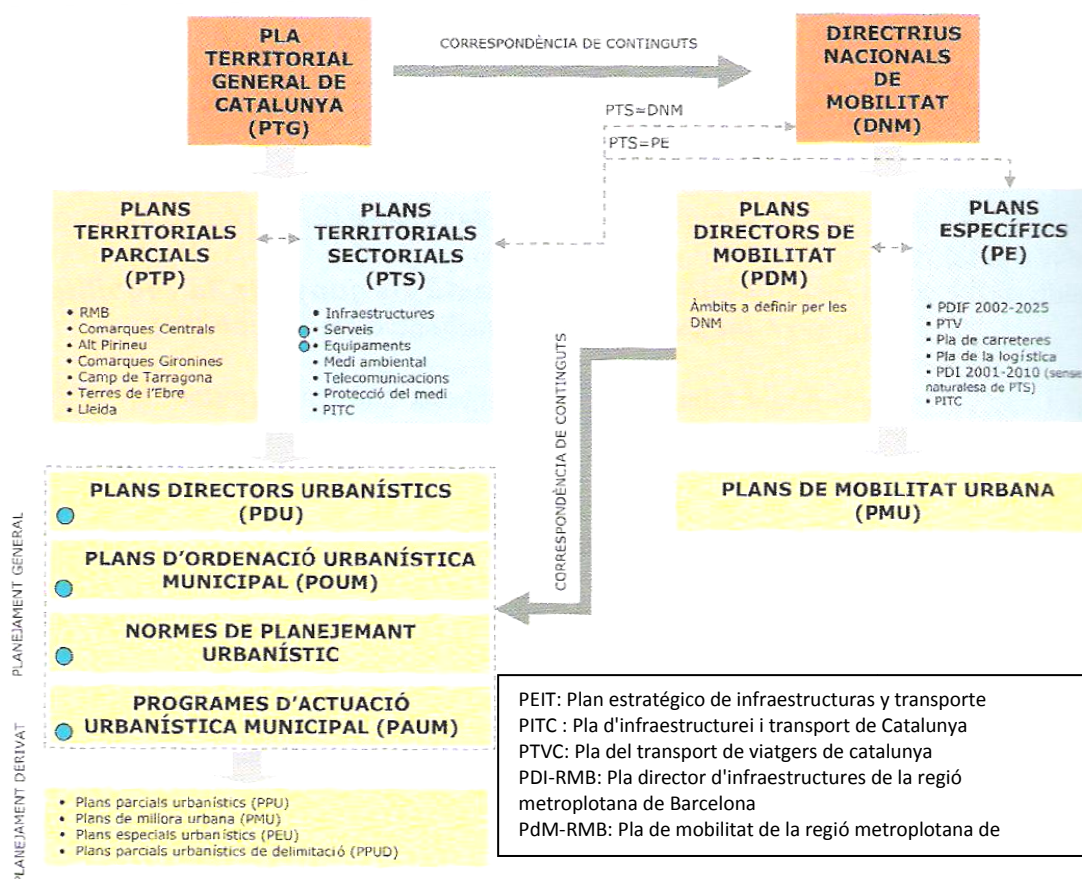
4. La organització del sistema de mobilitat de Granollers

En aquest apartat es pretén contextualitzar l'estat actual del model de mobilitat del municipi al que més endavant serà al qual li aplicarem la metodologia proposada. Per a fer-ho es comenta el pla de mobilitat urbana de Granollers (PMU) detallant les propostes principals, així com es comenten el sistema d'itineraris de vianants i la qualitat ambiental dels carrers més cèntrics.

4.1. Pla de mobilitat de Granollers

4.1.1. Principals aspectes i context

Hi ha un gran nombre de plans de transport i mobilitat: el PEIT a nivell estatal, el PITC i PTVC a nivell de Catalunya, el PDI i PdM-RMB i els plans de mobilitat urbana, basats en els plans directors de mobilitat. No obstant, el que ens interessa són els més locals, és a dir, els de nivell metropolità i municipal completat amb altres documents, és a dir, a més a més del PMU. Seguidament s'observa un esquema del conjunt de plans trobant aquest últim a la part inferior esquerra.



Tots els plans i programes inclosos hauran de sotmetre's a l'avaluació ambiental de plans i programes

● Plans i programes sotmesos a un estudi d'avaluació de la mobilitat generada (EAMG)

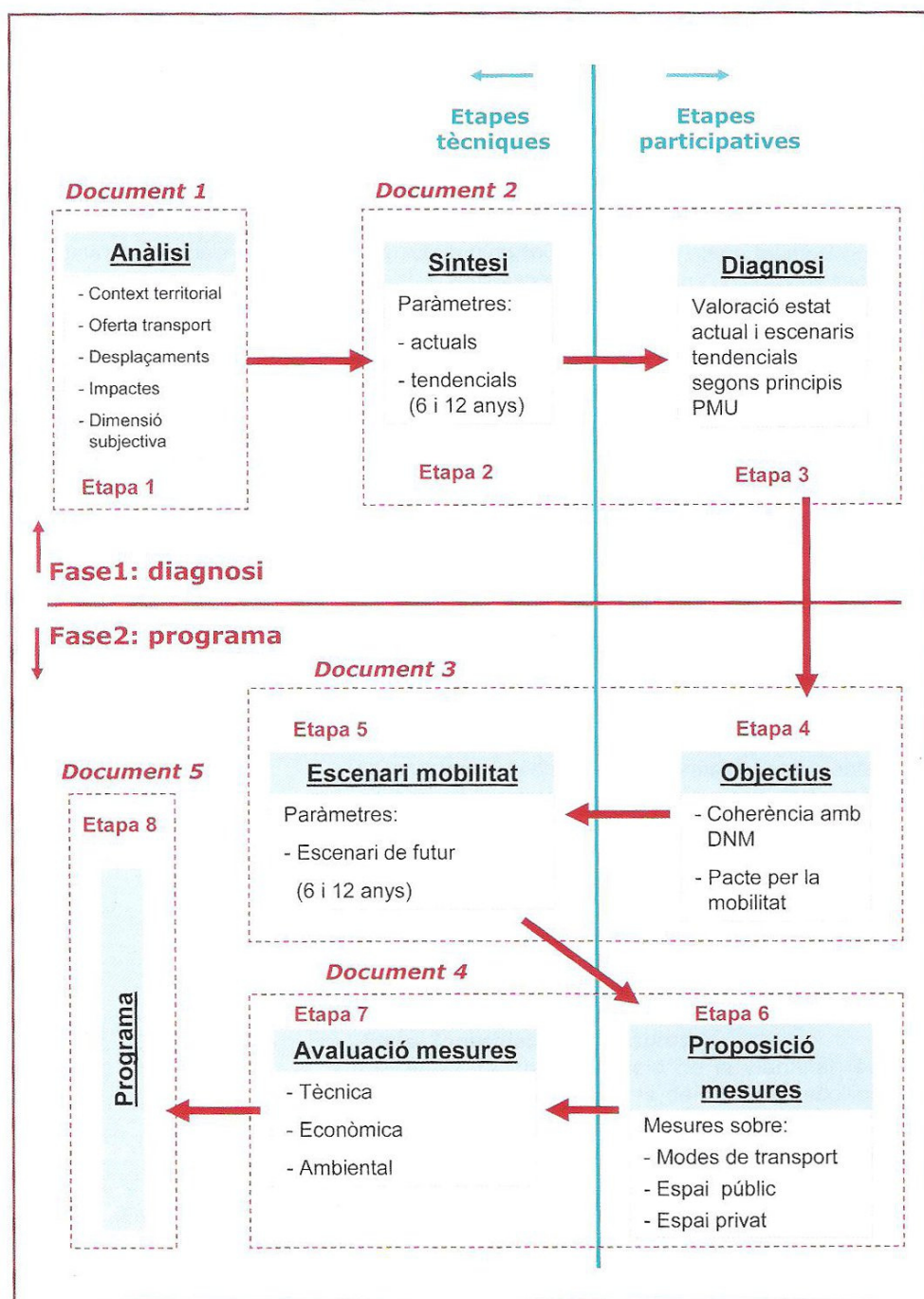
Taula 13: Context dels plans. *Font: Departament de política territorial (2006, p.15)*

Conjuntament amb els PMU trobem el Pacte de mobilitat. Aquest expressa un acord entre diverses entitats (des de RENFE, a l'Hospital general passant pels aparcaments) per a adoptar les mesures necessàries per assolir els objectius del PMU.

Tot seguit he fet un resum dels aspectes principals del document que més ens afecta de tots, el PMU. Ens servirà per veure la situació actual del municipi tant urbanísticament com en la seva mobilitat, així com per veure les actuacions que estan previstes. Després en centrarem en el tractament dels vianants per a més endavant veure com ho podríem millorar.

Etapes del pla

Per a la redacció dels plans de mobilitat urbana passem per diverses fases i etapes resumides en el quadre de síntesis següidament.



Taula 14: Fases i etapes d'un PMU. Font: Departament de política territorial (2006, p.24)

Primer a la fase de diagnosi passem per una etapa descriptiva dels elements actuals i traiem unes conclusions de la problemàtica i les seves necessitats. Ens recolzarem de l'etapa oberta de participació.

Un cop sabem quina és la situació i on estan els problemes passem a la fase de programa que servirà per a extreure quines línies d'actuació concretes s'adoptaran al PMU. Es tracta de definir diversos escenaris de futur, proposar un seguit de mesures i seleccionar mesura per mesura o bé, per paquets quines són les adients. Finalment, a l'última etapa prioritzarem les mesures, determinarem els responsables de l'execució i les línies financeres que n'assegurin el desenvolupament.

Seguidament descriu la síntesis i les mesures per a cada element de la mobilitat, deixant els vianants i la participació ciutadana com a apartats més endavant per tenir una importància major en aquest document.

Territori

Granollers forma part d'un sistema urbà amb els municipis veïns (Canovelles, les Franqueses del Vallès i la Roca del Vallès) amb més de 100.00 habitants. A més, disposa d'una gran oferta comercial, industrial (7 polígons industrials), d'equipaments i serveis. Al centre històric té especial rellevància l'activitat terciària i comercial. Els dijous hi ha mercat ambulant i els caps de setmana s'estén la prohibició de circular pels carrers principals. La seva trama urbana es pot resumir de la següent manera:

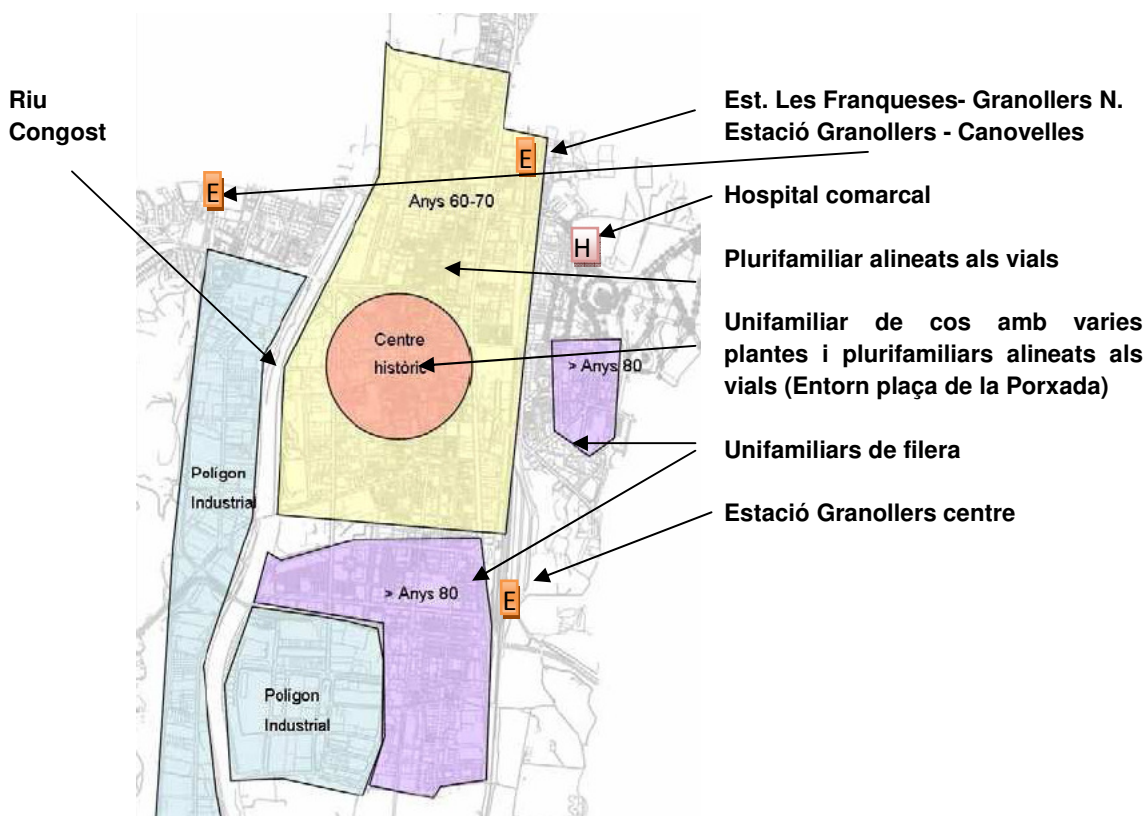


Figura 22: Resum del tipus de urbanització al municipi de Granollers.

Font: Elaboració a partir del PMU de l'Ajuntament de Granollers (2008).

Mobilitat

Degut a ser un municipi que s'estén al voltant del riu Congost i per tant tenir una forma allargada podem destacar la importància de l'eix Nord-Sud i segons el pla de mobilitat en quant a la distribució de la mobilitat podem dir que tal com mostra la Figura 23 el 62% és mobilitat interna.

Aquest tipus de mobilitat és desenvolupa en la ciutat compacta (157hab/ha) a on els espais exclusius per vianants, la dificultat per moure's en cotxe i els pendents moderats fan que el 71% dels desplaçaments quotidians es facin a peu. En canvi, segons la Figura 24 el 38% restant de mobilitat generada i atreta, on el sistema urbà intervé en més del 50%, el vehicle privat té un pes de quasi un 70% dels desplaçaments.

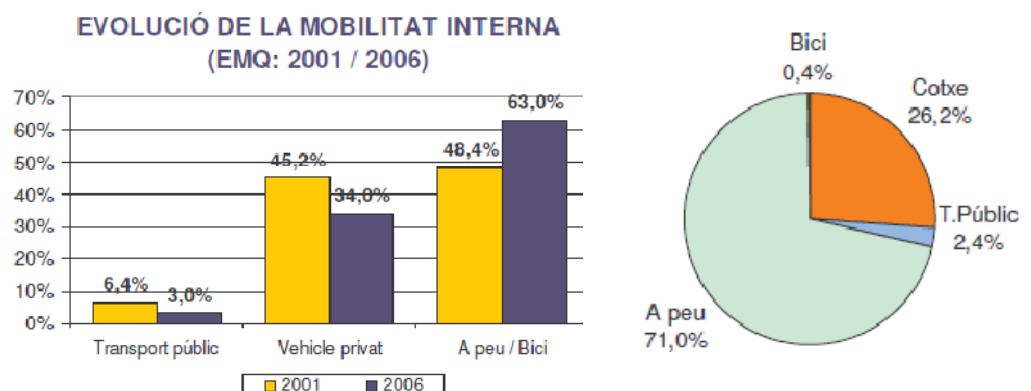


Figura 23. El 62% de la mobilitat quotidiana és interna.

Font: PMU de l'Ajuntament de Granollers (2008).

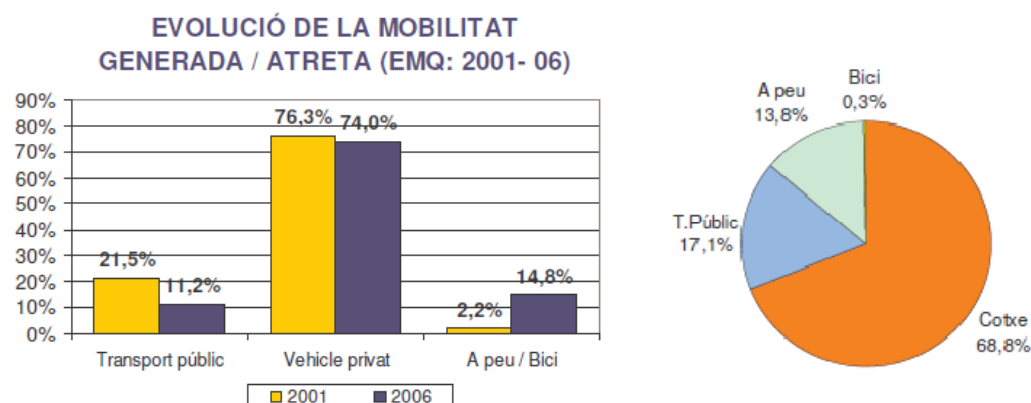


Figura 24: El 38% de la mobilitat quotidiana és generada i atreta.

Font: PMU de l'Ajuntament de Granollers (2008).

Mobilitat prevista al 2014

A la simulació de la distribució modal s'exclouen els viatgers de pas. S'aprecia un creixement de viatgers del 34,4% degut a nous equipaments, noves zones residencials i l'ampliació de l'hospital. Es conserva la mateixa tipologia de mobilitat (61.8% interna, 38.3% generada/atreta). Els resultats obtinguts al PMU són:

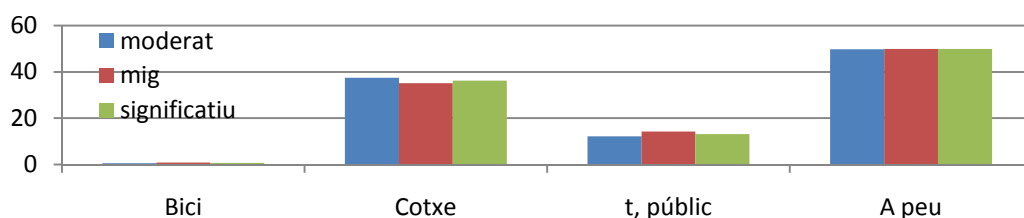


Figura 25: Repartiment modal per als diversos escenaris de mobilitat plantejats al PMU

Font: PMU de l'Ajuntament de Granollers (2008).

Bicicleta

La manera més ràpida per desplaçar-se per distàncies menors de 5km. L'oferta existent consta d'itineraris exteriors (14,9 Km); Vorera - bicicleta (2,7 Km); cohabitació (2,3 Km) i vorera - bici (2,8 Km). Aquesta xarxa té poca continuïtat i no cobreix la part nord ni l'estació de ferrocarril de Bellavista ni la d'autobusos.

Cal millorar seguretat en els aparcaments i la fricció entre bicicleta i vehicle privat en alguns punts pel que cal millorar la senyalització i reduir velocitat màxima a 30km/h. També, cal resoldre alguns punts crítics reurbanitzant els voltants de la plaça de la Corona.

Propostes del pla: *Oferir servei de lloguer de bicicletes; promoció de la bicicleta; revisió de l'ordenança de circulació (per la calçada, normes de convivència, estacionament, seguretat per guardar-les...) i dotar d'itineraris en bicicleta als polígons*

Transport públic

Urbà: Cobreix la major part del municipi (4 línies), disposa de vehicles moderns i adaptats però està poc consolidada per a la intermodalitat i té problemes degut a la indisciplina viària, carrers amb dificultat de pas i la localització d'algunes parades. A més caldria adaptar millor l'horari als polígons industrials i millorar l'intermodalitat amb el ferrocarril. S'ha de considerar que els viatges a peu són competitius vers el bus.

Interurbà: El bus a Montmeló i Mataró té la major ocupació (50%), la resta propera al 20%. El ferrocarril suposa una gran barrera, fet que es solucionarà amb el cobriment. L'estació Granollers-Centre es de les més utilitzades de la xarxa de rodalies de Barcelona.

Propostes del pla: *(Transport Públic urbà): Increment de les freqüències de pas, els itineraris, la informació (panells SAE) i l'accessibilitat; posar en marxa la oficina de la mobilitat; millorar les línies de bus transformant-les en els eixos N-S, NO-SE i E-O per augmentant les freqüències; consolidació de les línies de bus als polígons; coordinació d'empreses, sindicats, operadors de transport i administracions; creació de l'àrea de prestació conjunta de serveis de taxi. (Transport Públic interurbà): Línia orbital ferroviària; el desdoblament Barcelona – Vic i la nova xarxa de FGC Barcelona – Vallès, tal com està previst al PI-RMB.*

Vehicle privat

Hi han més turismes i menys motos que a la mitjana de la RMB: 684 veh./1000hab. (9,8% superior a la mitjana RMB); 497 turismes/1000hab. (15% superior a la mitjana RMB); 53 motos/1000hab. (35% sota a la mitjana RMB).

La longitud mitjana de recorregut és de 5,8km i l'ocupació mitjana de 1,15 persones/veh. El núm. de vehicles de pas (34.000) és similar al número d'atrets en dia feiner (31000).

Els majors problemes es troben a la ronda Sud tant per estalviar-se el peatge com perquè és una de les principals vies d'accés. Està encara en construcció la ronda Nord. Com també els Carrer de Francesc Macià, Av. estació del Nord, Sant Esteve i Roger de flor (N-S) i Enric Prat de la Riba (E-O) on es detecta una gran circulació. En hora punta el 34% de la xarxa es troba saturada (> 90% de saturació).

L'accidentalitat és de 40,7 accidents amb víctimes per cada 10.000hab. i 1,43 per milió de veh.km. llavors, s'han proposat actuacions de millora dels 10 punts negres de la ciutat.

Propostes del pla: Reducció del trànsit de pas laterals de l'autopista; finalització de les obres de cobertura de la ronda nord; implantació dels criteris de jerarquització viària (vies de pas o d'estada); creació de 5 zones 30 pacificades i la millora i consolidació del servei de car-sharing existent.

Aparcament i zones de càrrega i descàrrega(c/d)

En quant a l'aparcament residencial, hi ha 33.000 places (60% fora de la calçada), hi ha superàvit malgrat que hi ha dèficit al centre històric i a la zona de l'estació de França.

L'aparcament de curta durada (<4hores) és de gran rotació de vehicles (8,3 veh/plaça), es concentra als aparcaments de la zona blava amb un nivell de pagament baix 54%. Els aparcaments públics tenen una ocupació baixa i la majoria de l'estacionament és de tot el dia. A més són més cars que la zona blava (2.2€/h vers 1.5€/hora).

Les zones de càrrega i descàrrega en el futur seguiran creixent. A l'àmbit central de la ciutat es té major afectació. L'oferta és del 2% de les places d'aparcament (330 places) i 6% a l'àmbit central. Un 48% del temps és usat per vehicles comercials i un 27% per turismes incorrectament. La rotació mitjana és de 10 vehicles/dia però hauria de ser de 12. Les zones que requeririen d'una actuació són:

- Joan Prim- Anselm Clavé – Alfons IV: La manca d'aparcament i la concentració d'activitat terciària.
- Girona – Av. Sant Esteve: c/d no són suficients per absorbir la demanda existent en aquest carrer, hi ha elevat nombre d'aparcaments en doble fila.
- Passeig de la Muntanya: els usuaris forans de curta durada no disposen de lloc per estacionar i ocupen les zones c/d.
- Mare de Deu de Núria: no disposa de cap zona de càrrega i descàrrega.

Propostes del pla: Protecció de l'estacionament residencial amb area verda; tarificació zonal, “targeta d'aparcaments” per agilitzar els aparcaments subterranis; consolidar els aparcaments dissuasoris juntament amb la creació de targetes intermodals de transport públic; consolidar

els aparcaments per a residents; diversificació de la tipologia d'ofertes dels aparcaments públics (nocturn, diari, mitja jornada) i l'estudi per a la creació d'aparcaments de motocicletes a la calçada.

Sostenibilitat ambiental

En la reducció de les emissions de CO₂, NO_x i partícules del Pla de Mobilitat Urbana de Granollers (PMU) no s'assoleix l'ambició objectiu del PdM-RMB, degut a que per aconseguir les reduccions les mesures correctores queden fora de l'abast del pla. No obstant, el PMU aconsegueix disminuir de manera rellevant els impactes dels principals externalitats associades a la mobilitat, el consum de combustible i les emissions. A més acosta la mobilitat als requeriments del PdM.

Propostes del pla: *utilitzar gas natural com a combustible per a el transport públic, campanyes de sensibilització a la ciutadania sobre els beneficis d'aconseguir una mobilitat més sostenible; el pla de disminució de la contaminació acústic (mapa sònic) i la utilització de semàfors leds.*

4.2.El sistema d'itineraris de vianants i la qualitat ambiental dels carrers

4.2.1. El tractament dels Vianants

Segons el PMU, la mobilitat a peu actualment resulta una de les millors opcions de transport dintre de la ciutat de Granollers, degut a les situacions de congestió de trànsit, la dificultat de trobar aparcament, tenir una mida reduïda (3,5 km x 1 km) i ser majoritàriament planera.

El PMU únicament tracta la zona central, aproximadament un 15% de conurbació de Granollers i els municipis propers. Aquesta zona consta d'un perímetre amb voreres amples de 3 a 5 metres y d'un nucli peatonalitzat al voltant de la Plaça de la Porxada que consta d'una intensitat de 20.000 vianants / dia. A més un 55% de la xarxa de la zona té voreres d'ample insuficient (amplada útil < 1,5 metres).

Tanmateix, destaca que únicament 2 carrers tenen nivells baixos de servei. El carrer Lliri té un nivell E de servei baix i el carrer Vinyamata molt baix F. Addicionalment, defineix els eixos de les figures 26 i 27.

Propostes del pla: *dotar d'itineraris a peu a tots els polígons; millora dels eixos bàsics de connexió (Especialment perímetre - centre); revisar els itineraris escolars i l'accés a les parades d'autobús. A més a més, al Pla d'Accessibilitat de la ciutat enumera i proposa solucions pels obstacles per a PMR i es destaca que un dels màxims obstacles que impossibilita la seva mobilitat és la manca d'adaptació de les estacions ferroviàries.*

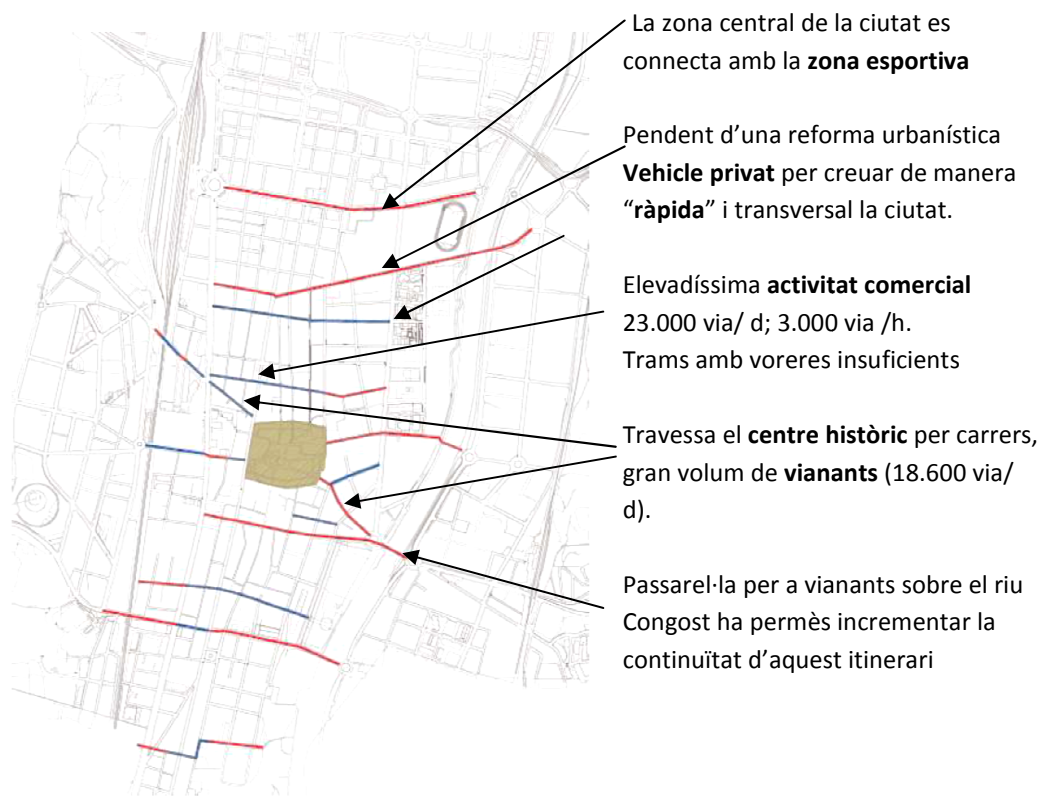


Figura 26: Eixos transversals.

Font: Elaboració a partir del pla de mobilitat urbana de l'Ajuntament de Granollers (2008).



Figura 27: Eixos Longitudinals.

Font: Elaboració a partir del pla de mobilitat urbana de l'Ajuntament de Granollers (2008).

4.2.2. Opinió ciutadana

Una part molt important del pla és la participació ciutadana, de les entrevistes i enquestes que es van fer per elaborar el PMU es poden treure les aportacions següents:

Vianants/habitants	Positiu	<p><u>Mobilitat: Conflictivitat amb els vehicles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> La col·locació de pilones que eviten l'estacionament de cotxes indegut Les zones de límit 20km/h, o les de prioritat invertida, (clima de convivència en la comunitat). L'existència de les illes de vianants. Totes aquelles actuacions per donar prioritat al vianant per sobre del vehicle.
	A millorar	<p><u>Mobilitat (problemes amb voreres...)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mala visibilitat (Contenidors d'escombreries) Molts carrers estrets i que presenten problemes de manteniment (Mal estat de les voreres) o d'accessibilitat Obstacles a la vorera com ara: arbres, pals de llum, motos, etc. Algunes voreres tenen massa pendent Manquen barreres físiques entre els vehicles i la vorera i més espai a les entrades dels centres escolars. Mals hàbits o actituds incíviques com l'estacionament indegut a la vorera o l'aparcament en doble fila (cas de l'escola Pia i l'escola Jardí), aparcaments de dissuasió no s'utilitzen. Manca de ponts vianants que travessin el riu. Dificultats d'accessibilitat a la via pública per a les persones amb mobilitat reduïda. Falten espais al carrer per jugar a pilota (proposta que es obrir els patis de les escoles públiques). <p><u>Mobilitat: Conflictivitat amb els vehicles</u></p> <ul style="list-style-type: none"> L'excés de velocitat Entorns escolars Augmentar els aparcaments de superfície perifèrics. Més espais de pacificació del trànsit i itineraris per a vianants lliures de trànsit rodat. Els recorreguts dels vianants no resulten sempre fàcils, i sovint els cotxes tenen prioritat tant pel que fa a itineraris com a la prioritat de pas. Utilització de carrers de vianants a tota hora per vehicles comercials. El soroll del trànsit (motos) A la cruïlla, entre Lluís Companys i Tres Torres, caldria posar un semàfor
Transport públic	Positiu	<p><u>Transport urbà (bus):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Cobreix tota la població La flota és moderna Les plataformes permeten una bona accessibilitat <p><u>Transport interurbà (tren):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> L'estació de les Franqueses facilita i millora l'ús del tren
	A millorar	<p><u>Transport urbà (bus):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> No arriba als polígons industrials. Les frequències de pas són massa baixes <p><u>Transport interurbà (bus i tren):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Problemes d'accessibilitat a l'estació de RENFE La necessitat d'una bona connectivitat de l'estació. Millorar la comunicació amb l'estació de Granollers-Canovelles Manca de transport interurbà amb altres comarques i poblacions Poc ús del bus interurbà per a trajectes interns per la ciutat. <p><u>Taxi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Poc ús atribuït a la manca d'informació i difusió sobre tarifes En ocasions resulta difícil trobar un taxi <p><u>Mobilitat conflictes amb els vehicles privats</u></p> <p>S'hauria d'ampliar el nombre de carrils bus tot i l'ocupació sistemàtica del carril bus per altres cotxes</p>
Bicicleta	Positiu	<ul style="list-style-type: none"> Cal millorar la xarxa de carrils bici, i facilitar i promocionar l'ús de la bici. Calen més carrils bicis i més aparcaments segurs.
	A millorar	<ul style="list-style-type: none"> compartir calçada amb els cotxes no hi ha una previsió d'aparcaments per bicis que eviti els robatoris. poc respecte de conductors i vehicles pels usuaris de la bici.

Vehicles privats	Aspectes positius	<ul style="list-style-type: none"> Bona xarxa d'infraestructures de comunicació viària, Xarxa de rotondes. Miralls a les cruïlles que faciliten la visibilitat dels vehicles. Algunes actuacions entorn els canvis de sentit de circulació o permissió de gir realitzades (p.ex. carrer Ponent a Torres i Bages direcció Plaça Constitució o l'obligació de girar a la dreta a la Plaça Verdaguer per agafar carrer Corró) Bon parc d'àrees d'aparcament gratuït en superfície Zona blava Noves edificacions incorporin la construcció de places d'aparcament
	A millorar	<p><u>Mobilitat i aparcament</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Problemes de circulació (p.ex. la zona de l'hospital i la ronda sud) L'alta densitat de vehicles Manca de vies transversals al municipi Mala regulació semafòrica Manca de ponts per cotxes que travessin el riu. Senyalització i visibilitat quan arribes a Granollers Poc coneixement de preus, ofertes i abonaments dels aparcaments soterrats. Manca de zones de càrrega i descàrrega i que no es respecten. Es detecten deficiències en les places d'aparcament reservades per persones amb discapacitat Manca d'aparcament per a motocicletes. Manca aparcament a l'estació de Granollers-Centre La necessitat de més zones blaves. <p><u>Mobilitat conflictes amb els vianants</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Contenidors d'escombreries que dificulten la visibilitat La situació dels passos de vianants a prop dels creuaments Ús indegut de les diferents modalitats d'aparcament Es plantegen dubtes respecte els límits de l'illa de vianants, la convivència amb els cotxes i l'accés dels residents. Model de ciutat?

Taula 15: Resum de la opinió ciutadana de l'informe del PMU.

Font: Elaboració a partir del pla de mobilitat urbana de l'Ajuntament de Granollers (2008).

Conflictes generats

Tot seguit es detallen els conflictes percebuts pels ciutadans que involucren d'alguna manera als vianants de forma genèrica i en els punts concrets. Els conflictes generals dels vianants amb els vehicles són:

- La col·locació de **pilones** que eviten l'estacionament de cotxes indegut
- Les **zones de límit 20km/h**, o les de prioritat invertida, (clima de convivència en la comunitat).
- L'existència de les **illes de vianants**.
- Totes aquelles actuacions per donar **prioritat al vianant** per sobre del vehicle.
- L'excés de velocitat
- Entorns escolars
- Augmentar els aparcaments **de superfície perifèrics**.
- Més espais de pacificació del trànsit i **itineraris per a vianants** lliures de trànsit rodat.
- Els **recorreguts** dels vianants no resulten sempre fàcils, i sovint els cotxes tenen prioritat tant pel que fa a itineraris com a la prioritat de pas.
- Utilització de carrers de vianants a tota hora per **vehicles comercials**.
- El soroll del trànsit (es destaquen les motocicletes)

Mentre que els conflictes generals dels vehicles privats amb els vianants:

- Contenidors d'escombreries que dificulten la **visibilitat**
- La situació dels passos de vianants a prop dels creuaments

- La necessitat de més zones blaves.
- Es plantegen dubtes respecte els límits de l'illa de vianants, la convivència amb els cotxes, l'accés dels residents i el model de ciutat buscat.

Punts destacats pels residents

Ara ens fixem en els conflictes que els participants de l'estudi del PMU han destacat en un lloc concret de Granollers. Al posar-los sobre plànol ens adonem que aquests es concentren a les estacions de ferrocarril, al voltant de l'illa de vianants del centre, a les escoles i a les vies principals, tot i que es reparteixen més o menys homogeniament. La majoria dels conflictes assenyalats pels participants en un lloc concret estan relacionats amb conflictes dels vehicles i els vianants, problemes de circulació o queixes sobre l'estat físic d'un carrer o secció.

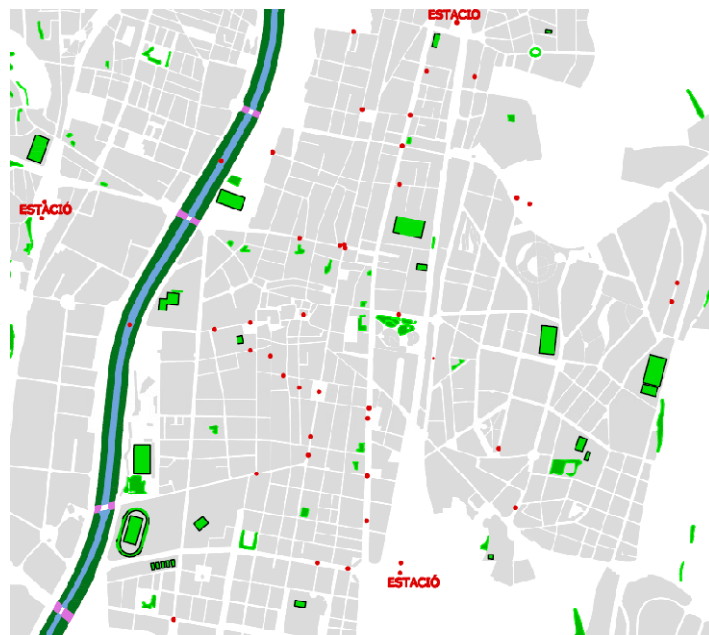


Figura 28: els punts vermells assenyalen un conflicte destacat per algun participant.

Font: elaboració pròpia a partir del pla de mobilitat urbana de Granollers 2008-14

Primerament, les condicions físiques de l'espai reservat per al vianant és el que més preocupa als vianants del centre històric, en especial les voreres en mal estat (43%), les voreres estretes (23%) i les voreres brutes (19%). A més a més, els orígens de mobilitat a peu pel centre és molt variat essent un 25% per cent de fora el municipi i un 25% de les zones no cèntriques del municipi. Finalment, els motius de desplaçament també es reparteixen molt destacant una mica més compres i treball en el centre i bastant més domicili a mida que ens allunyem d'aquest.

Resumint, es pot dir que tant els problemes de mobilitat a peu com els motius de desplaçament i els orígens /destí es troben repartits per tota la ciutat però el centre destaca en certa manera. És a dir, excepte el centre que requereix de més actuacions a les voreres i concentra més la mobilitat tot es troba bastant repartit i per tant es requerirà d'intervencions de forma global prestant especial atenció a la zona més cèntrica.

5. El sistema urbà de Granollers segons el model d'urbanització de xarxes

Per a fer aquest apartat ens basarem en la informació obtinguda a partir d'enquestes i en la situació dels diferents equipaments obtinguda a partir del llistat que té l'ajuntament i situada gràcies a Google maps®. Les respostes obtingudes a partir de les enquestes conjuntament amb un plànol de situació d'aquestes es troba a l'annex corresponent. Per simplificació s'han agafat 4 tipus d'equipaments o activitats econòmiques per a les enquestes:

- Biblioteca i equipament esportiu com a servei municipal.
- Supermercats de diferents cadenes (Mercadona, La sirena, Caprabo...) i repartits per tota la zona central com a comerç de proximitat.
- Escoles i instituts considerant-los com a elements vertebradors amb els camins escolars i mobilitat obligada.
- La plaça de la Porxada un dijous amb el mercat actiu i totes les parades que atreu població autòctona i d'altres municipis propers, tal com vaig poder constatar el dia que es van fer les enquestes, veure Figura 29.



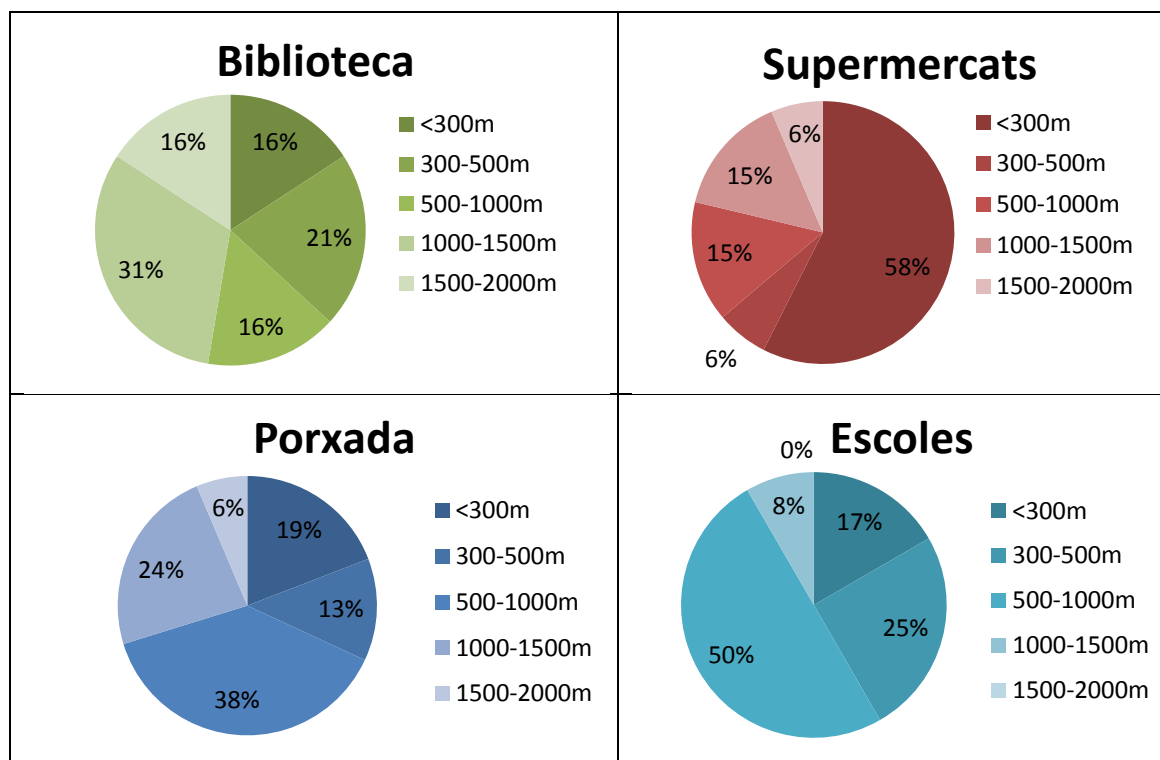
Figura 29: La plaça de la Porxada un dijous de maig del 2011 amb el mercat i les seves parades característiques. *Font: elaboració pròpia*

A partir d'aquests ho combinarem amb els percentatges de desplaçament de les enquestes, el plànol d'activitat econòmica, el de població i el de volum de vianants/dia.

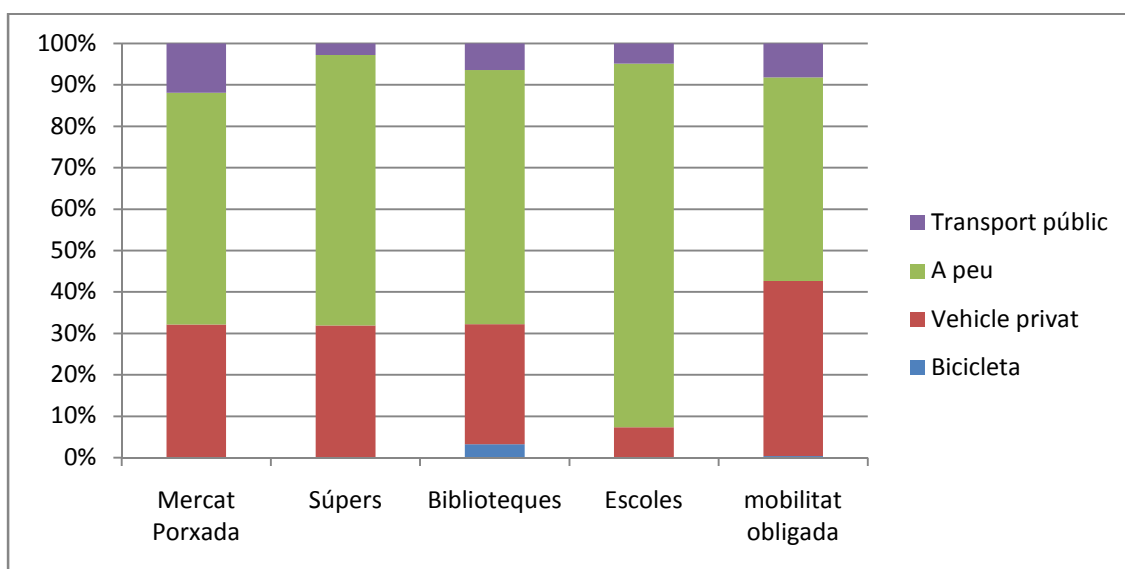
5.1. Els equipaments dins de la xarxa

Per a abordar la qüestió s'han fet unes enquestes que permeten veure les distàncies de desplaçament de la gent que utilitza els equipaments abans mencionats, resultats de la **Taula 16**. Serien necessàries més enquestes per a que sigui estadísticament rellevant. Seria bo comprovar amb més enquestes i amb altres municipis. El que es pretén és intentar veure un patró d'aquestes activitats amb la mobilitat de vianants al municipi aspecte que tractem seguidament.

Els resultats “bruts” de les enquestes es troben a l’annex. S’ha preguntat a 263 persones o grups que diguessin el barri o carrer a on vivien, contestant la majoria el carrer i a vegades donant detalls de al situació dins del carrer, també s’ha preguntat si venien a peu o en quin altre mitjà. Les preguntes s’han fet només a persones que sortissin de cadascun dels llocs. Amb aquestes dades s’ha estimat la distància mínima a recórrer a través dels carrers aproximadament (arrodonint a 100 metres) i és la principal informació mostrada.



Taula 16: Síntesi dels resultats de les enquestes. *Font: enquestes realitzades, veure annex.*



Taula 17: Repartiment modal.

Font: mobilitat obligada del PMU. La resta de les enquestes realitzades.

Tal com es pot veure a la **Taula 16** els supermercats tenen una mobilitat de molta proximitat. Per tant ens interessarà estudiar els entorns immediats d'aquests més que els més distants.

A les biblioteques i el mercat dels dijous de la plaça de la Porxada requereixen de distàncies majors i la biblioteca té repartit entre totes les distàncies quasi per igual. Les distàncies majors és lògic ja que de mercat només hi ha un i de biblioteques dues al municipi. Aquí ja parlem d'una escala municipal i de l'àrea metropolitana més pròxima en els desplaçaments.

A les escoles predomina amb quasi un 90% de les respostes és la mobilitat a peu i d'una distància entre 500 i 1000 metres a la meitat de les respostes. Això confirma la importància dels itineraris de vianants per a les escoles ja que majoritàriament es realitzen el desplaçament a peu i com s'ha vist a una distància intermèdia més que pròxima.

5.2. Superposició d'equipaments amb grafs de volum de vianants

En aquest apartat compararem el volum de vianants diari amb diferents elements, sobretot equipaments. Els plànols que es detallen en aquest apartat són els detallats a la **Taula 18** i es troben a l'annex corresponent. Del que es tracta és de veure patrons genèrics i no fixar-nos tant en el detall.

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Orografia i terreny2. Equipaments educatius3. Supermercats4. Mercat de la plaça de la Porxada5. Parcs i jardins6. Aparcaments i transport públic7. Equipaments públics |
|---|

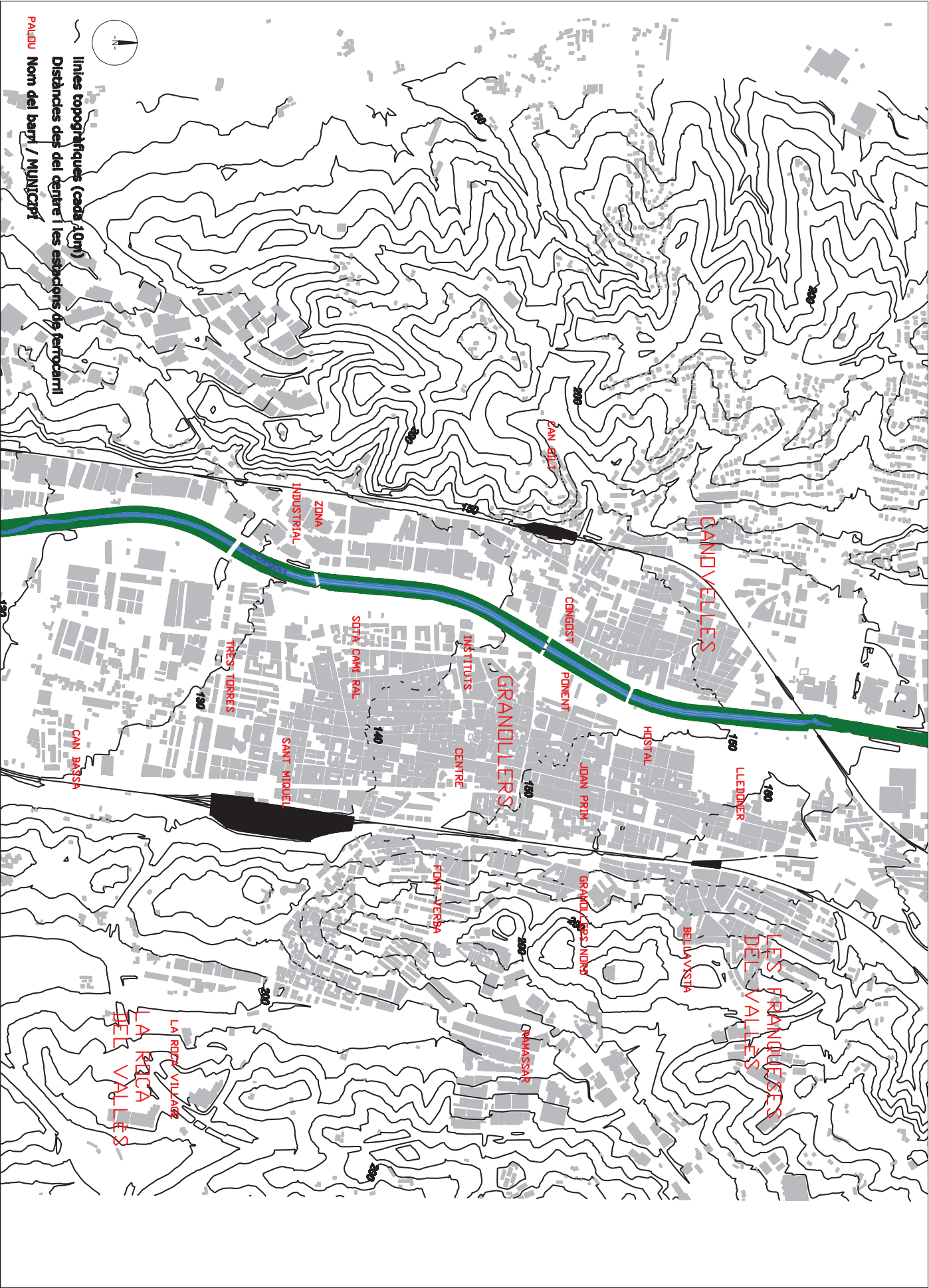
Taula 18: Plànols comparats amb el volum de vianants. *Font: elaboració pròpia.*

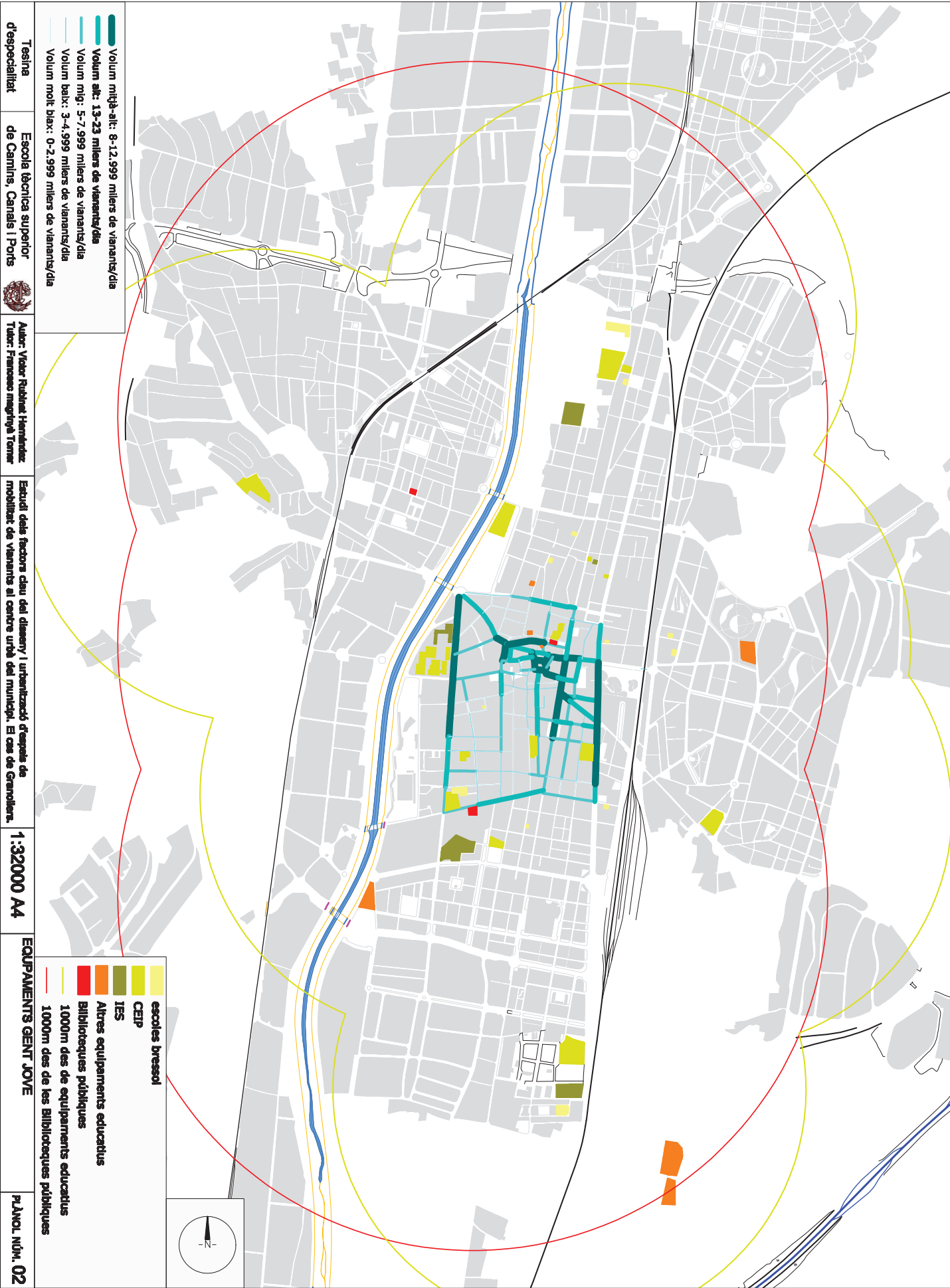
Del primer plànol veiem que la zona central és molt plana amb un desnivell d'un 1% aproximadament. La zona amb més desnivells són les que estan a la part exterior de les vies del tren (Can Gili i part de Canovelles a l'oest i Les Franqueses, Granollers Nord i Font Verda a l'est). Per tant a la nostra zona d'estudi podem considerar que els pendents no afectaran.

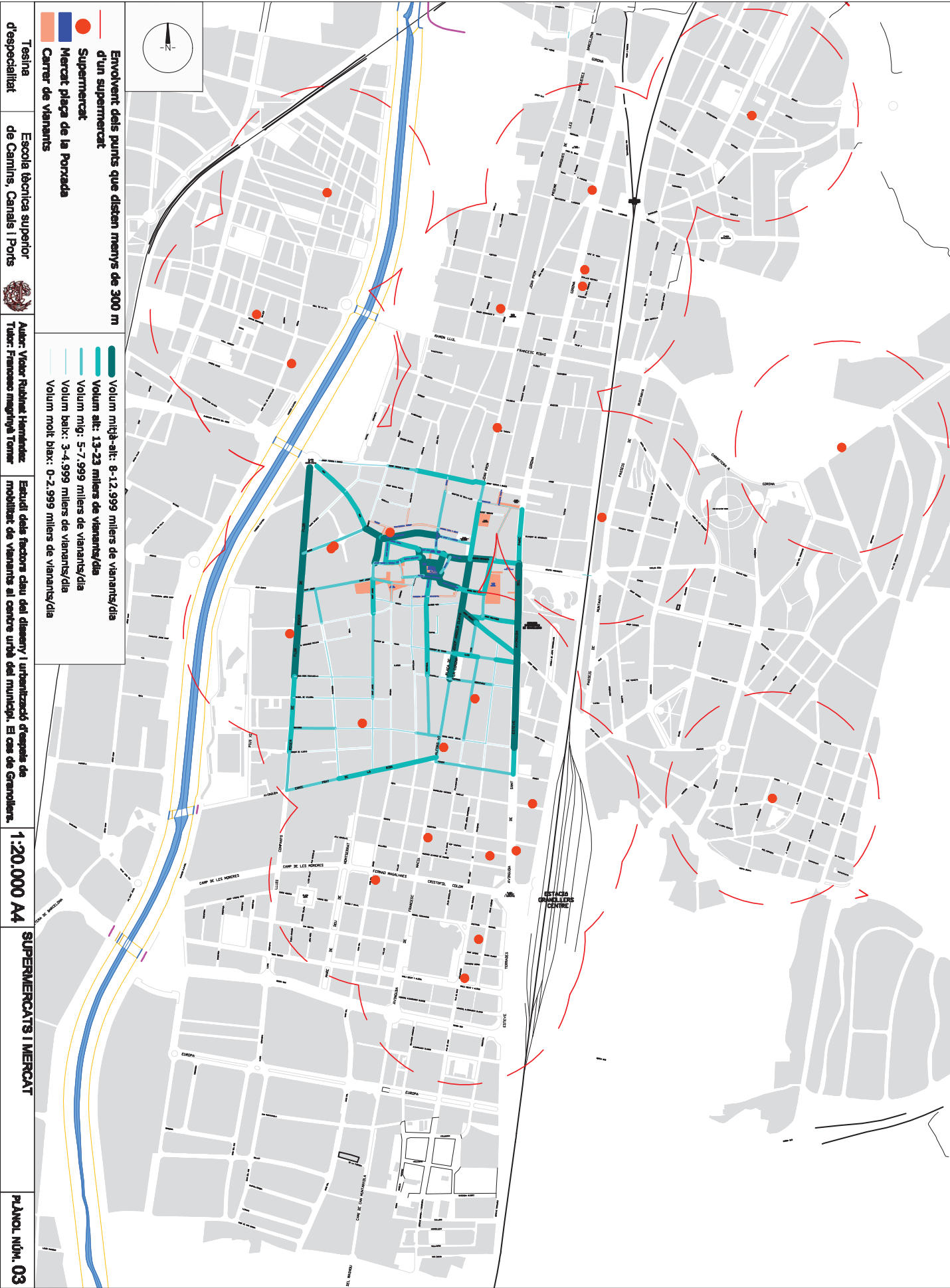
Del segon plànol veiem com tant per les escoles com les biblioteques l'àrea que abasten de ciutadans que es desplacen caminant és molt superior a la zona central de Granollers. De fet, també s'haurien de considerar els municipis propers. Per a les escoles s'ha considerat 1000m el que avarca el 92% de les persones que es desplacen a peu, tenint en compte que un 50% es troben entre els 500m i 1000m de les escoles. A les biblioteques es considera una distància de 1500m que avarca el desplaçament a peu del 84% dels enquestats.

Al tercer plànol veiem com qualsevol punt del municipi és troba a menys de 300m d'un supermercat, exceptuant la Plaça Josep Barance i part de la font verda. Aquesta distància és a la que es produeix la majoria de desplaçaments a peu cap a aquest tipus d'establiments.

Al darrer plànol, on es mostren tots els equipaments, s'aprecia la concentració del nombre d'equipaments petits a la zona amb major volum de vianants mentre que els que requereixen més superfície estan fora d'aquesta zona. Això provocarà desplaçaments més enllà de la zona estudiada. Igualment el transport públic i les zones verdes (plànols 5 i 6) es reparteixen per tot el continu urbà. Sembla indicat, doncs, expandir l'estudi dels vianants i possiblement les illes de vianants més enllà del centre, englobant tots aquests llocs generadors de mobilitat de vianants.

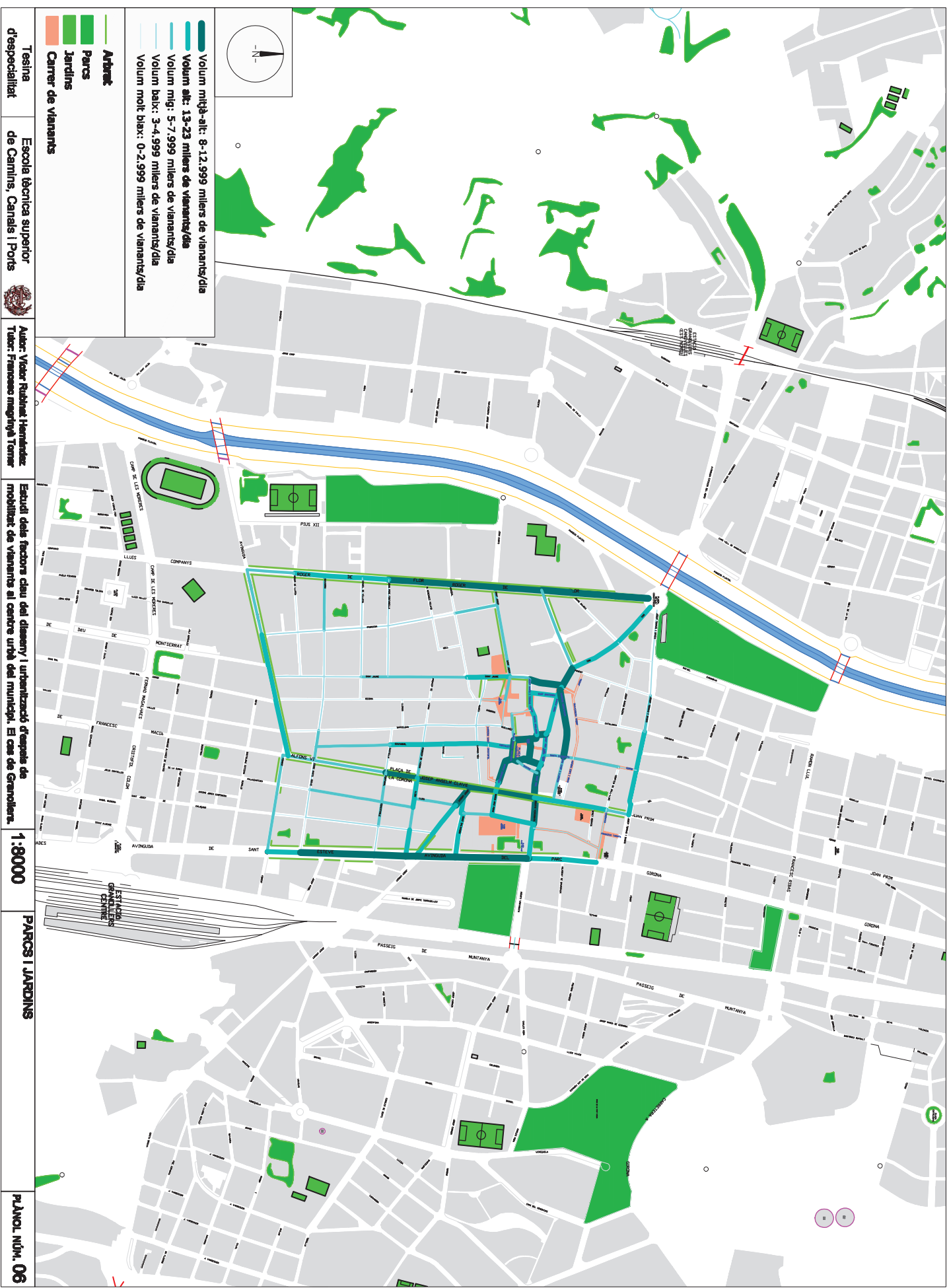













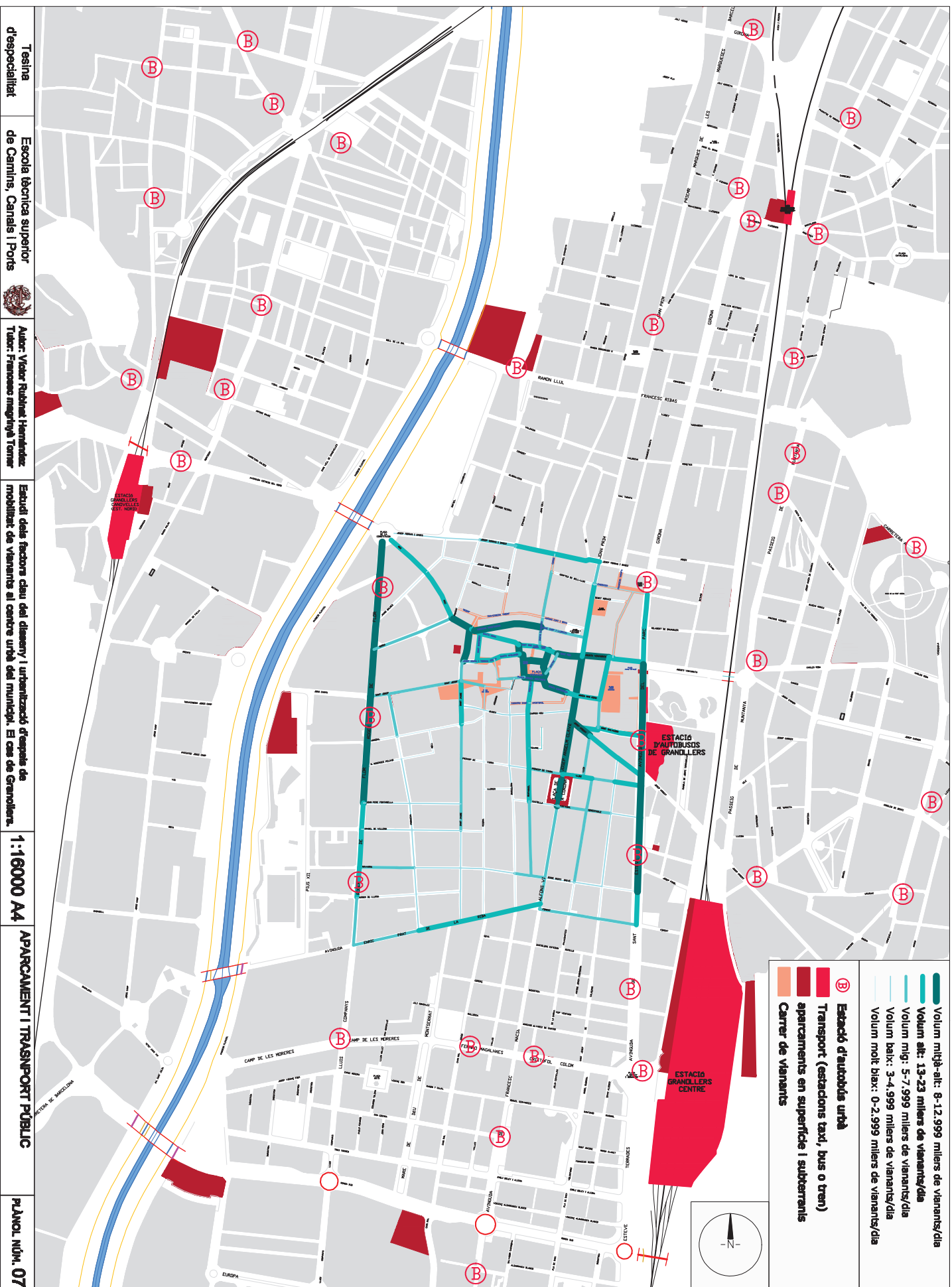


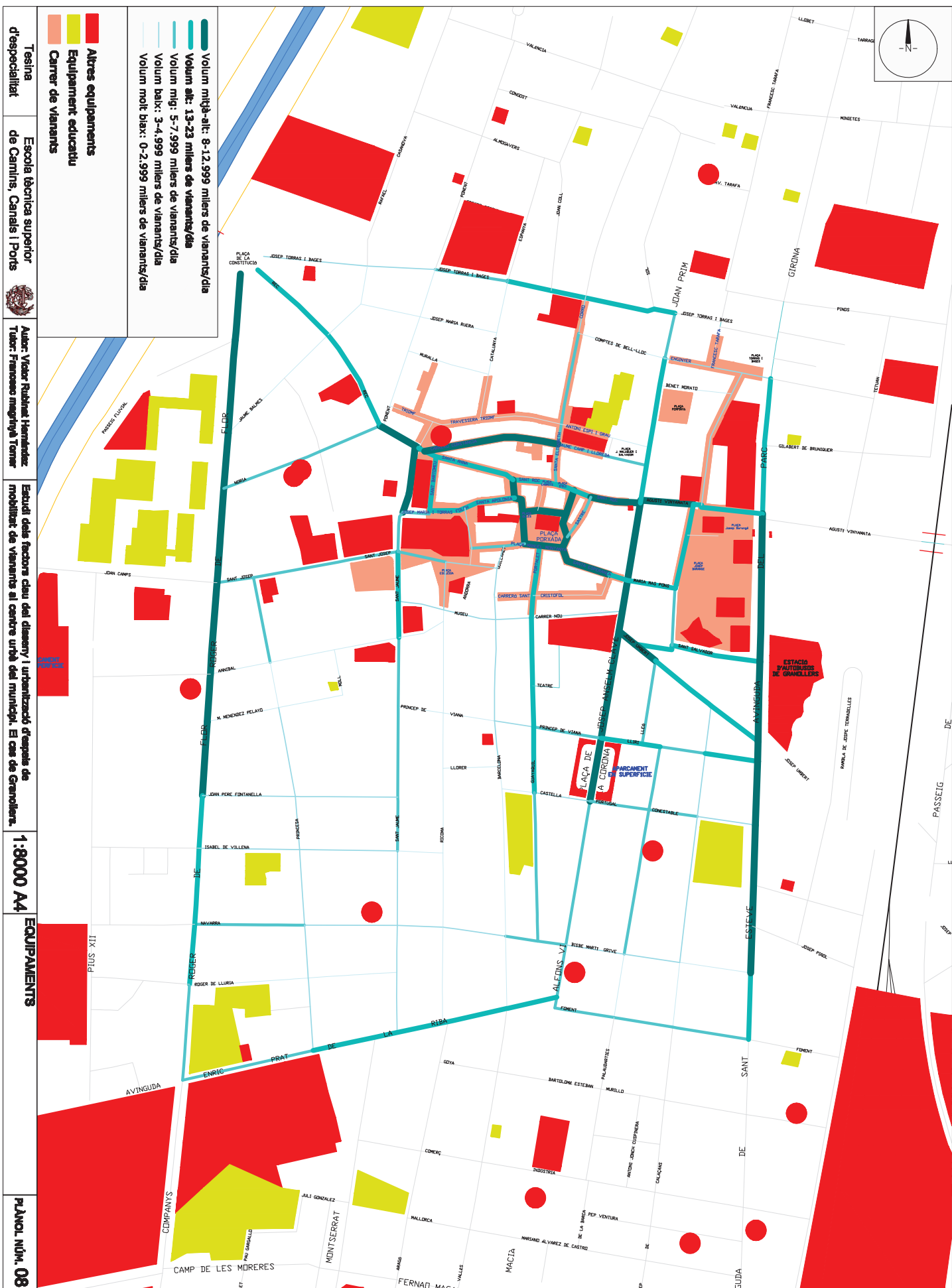


Tècnica d'especialitzat		Escola tècnica superior de Camins, Canals i Ports		Autor: Víctor Rubiack Hernández Tutor: Francesc meguña Torner	Estudi dels factors clau del disseny i urbanització d'espais de mobilitat de vianants al centre urbà del municipi. El cas de Girona.		1:32.000 A4	MERCAT DE LA PLAÇA DE LA PORXADA	PLÀNOL NÚM. 04
Distàncies des de la plaça de la Porxada		Mercat plaça de la Porxada							
Carrer de vianants									



-  Volum mitjà-alt: 8-12.999 milers de viatgers/dia
 -  Volum alt: 13-23 milers de viatgers/dia
 -  Volum mig: 5-7.999 milers de viatgers/dia
 -  Volum baix: 3-4.999 milers de viatgers/dia
 -  Volum molt baix: 0-2.999 milers de viatgers/dia
-  Estació d'autobus urbà
 -  Transport (estacions taxi, bus o tren)
 -  Aparcaments en superfície i subterrànis
 -  Carrer de viatgers





6. Representació topològica de Granollers

Un cop vistos els equipaments anem a analitzar el municipi amb el software Space syntax i Depthmap explicats a l'apartat 3. Aquí el que es busca es analitzar els teixits ja que és un anàlisi topològic. Primer fem un anàlisi dels eixos per a després passar a un per trams o segments.

6.1. Anàlisi axial

Primerament esmentar que degut a que el plànol de l'ICC no marcava els eixos sinó segments s'ha tornat a traçar els eixos. D'aquesta forma s'ha obtingut el resultat de la Figura 30 on els eixos principals estan en colors més càlids (vermell és el màxim), és a dir es troben els eixos que tallen més eixos tal com està explicat a l'apartat 3 (el definit com a connectivitat). Si ens fixem veiem com els eixos principals de circulació corresponen aproximadament amb les vies de primer nivell del PMU.

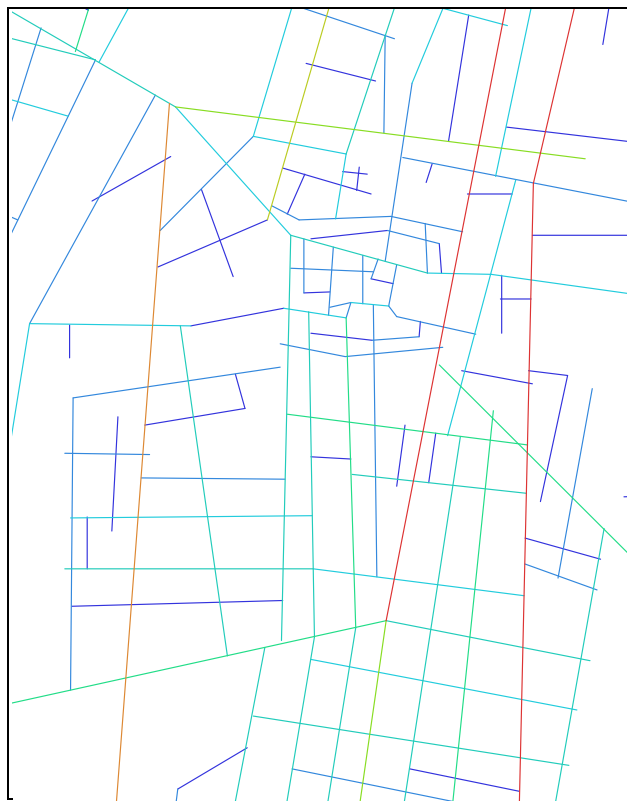


Figura 30: Eixos principals a la zona central de Granollers.

Font: elaboració pròpia a partir del software Depthmap

El valor d'integració dona el mostrat a la Figura 31, s'ha utilitzat integració HH però les altres disponibles donen resultats similars. Si ens fixem ara la centralitat ha canviat ja que considera la connexió amb tots els altres eixos directa i indirecta. Això ens permet veure quins són els eixos principals de la zona central de la ciutat (en aquest cas L'eix de l'avinguda del Parc i carrer Girona) tal com correspon a la realitat. No obstant, tot això ja ho sabíem i per tant veiem que l'anàlisi per eixos no és el més indicat per a la mobilitat de vianants.

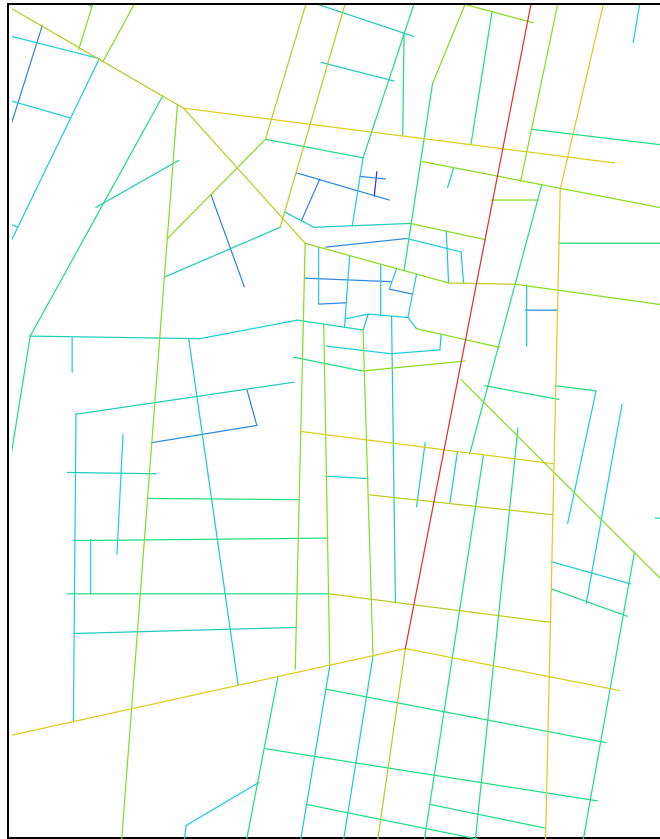


Figura 31: Integració HH a la zona central de Granollers entropia

Font: elaboració pròpia a partir del software Depthmap

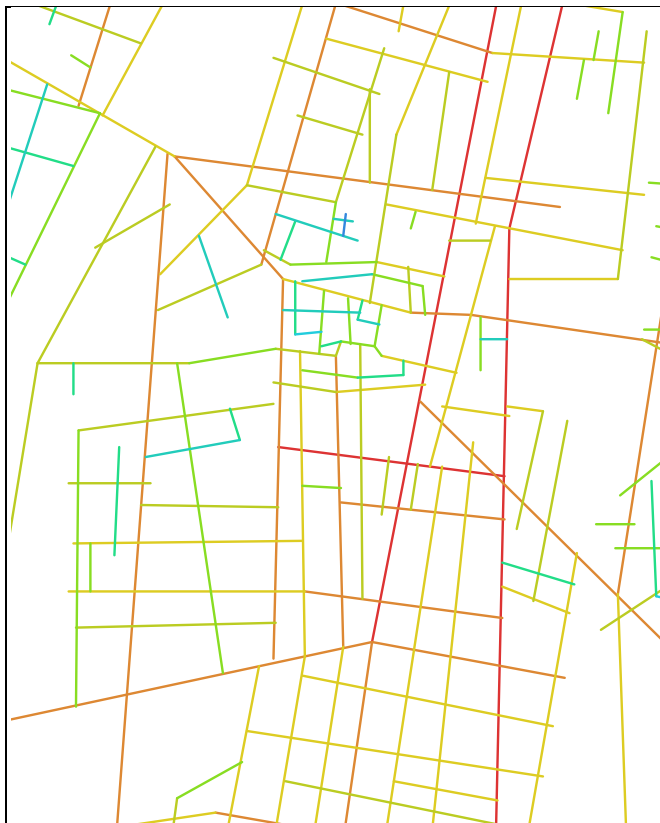


Figura 32: Entropia a la zona central de Granollers

Font: elaboració pròpia a partir del software Depthmap

6.2. Anàlisi per segments

Per a l'anàlisi per segments el programa suggereix 200m, 300m o 500m. S'ha triat el radi de 500 metres per ser una distància estàndard caminable. En el cas de comptat de nusos es mostra el de 300 metres ja que mostra més contrast a la zona central del nostre interès. Ara si que ho fem a partir de el plànol de l'ICC el que fa que les distàncies del model siguin més pròximes a la realitat i considerem Granollers i els municipis limítrofs.

Els resultats que s'han obtingut són el recompte de nusos la profunditat total i la longitud de segment. Al primer s'aprecia l'efecte que tenen els nusos viaris degut a la seva modelització mitjançant molts segments enduent-se centralitat. A l'altre s'observa com es destaca les zones centríques de Granollers, Les Franqueses i Canovelles destacant alguns dels seus trams.

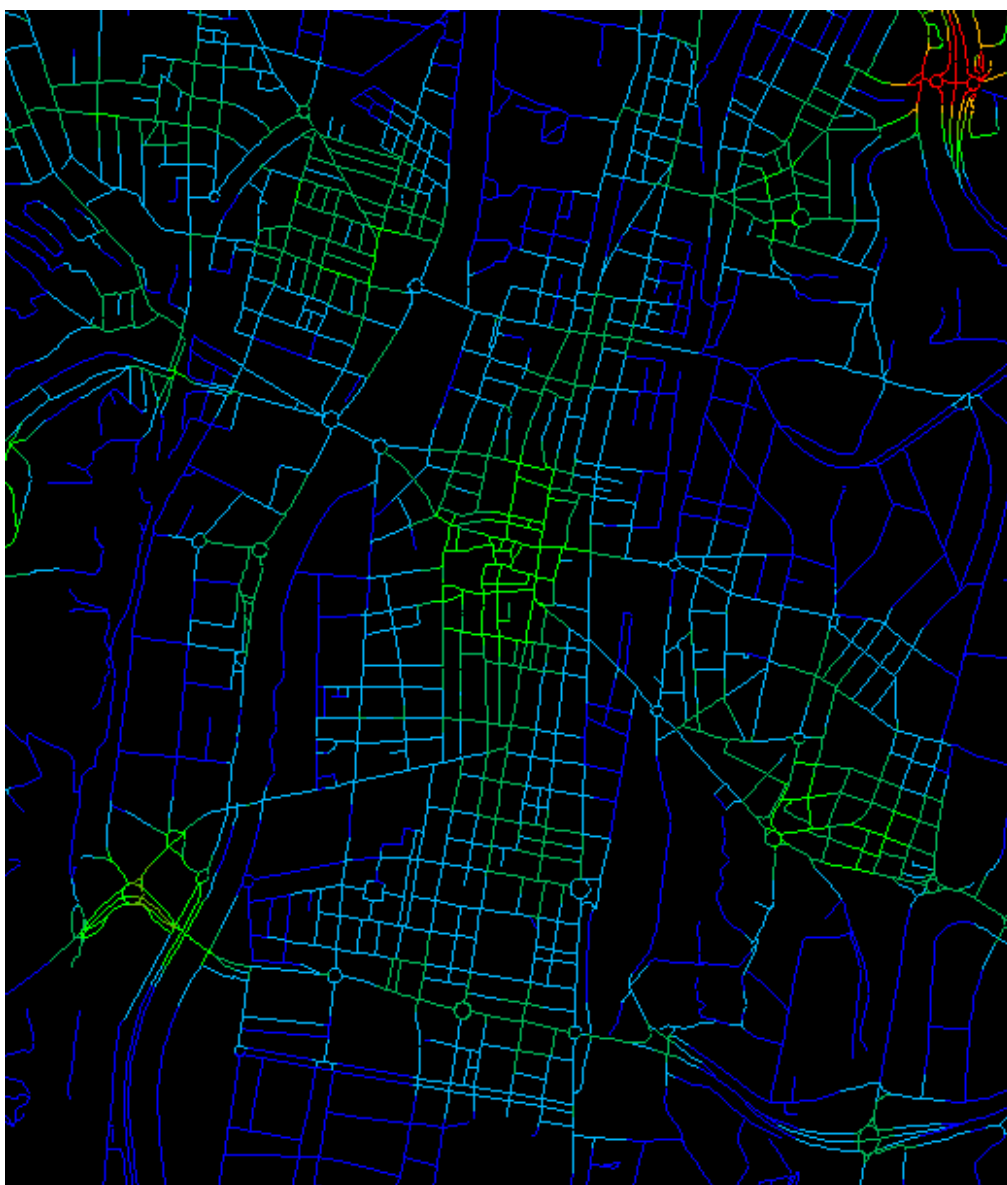


Figura 33: Comptat de nusos per a radi de 300m.

Font: elaboració a partir del software Depthmap



Figura 34: Longitud total de segment per a un radi de 500m.

Font: elaboració a partir de Depthmap

6.3. Discussió de resultats

Tal com s'aprecia a la figura 32 l'entropia destaca els eixos més importants de la zona que curiosament sí corresponen als carreres per on passen més vianants si no considerem la zona històrica. Per a la zona Històrica el més convenient és el comptat de nusos per a radi de 300m (Figura 33). Malgrat tot això expliquem aproximadament per on van els vianants però no amb la exactitud volguda. A més a més, si ho comparem amb els carreres de vianants previstos veiem que es correspon bastant amb el marcat. Llevat del ressaltat en blau a la Figura 35.

Per una altra banda, de la Figura 34 veiem la estructuració de Granollers on es destaca la vertebració Nord-Sud de la ciutat. El que ens fa plantejar la necessitat de no només dedicar-nos al centre sinó d'estendre més enllà algun eix que permeti aquest moviment pels vianants, preferentment en la modalitat exclusiva.

A més a més, a la mateixa figura es destaca la importància dels ponts del riu Lledoner sobretot del segon que comunica amb Canovelles com també del pont sobre les vies Barcelona-França que comunica amb Les Franqueses del Vallès. Es suggereix estudiar que passa en aquests punts amb la mobilitat de vianants ja que topològicament són rellevants.

Finalment es conclou que l'ús d'aquest programa està indicat per a escales majors com a la Figura 36 a on es poden trobar els llocs de centralitat quan aquests no queden clars. A

Granollers per ara ja s'intuïa prèviament que la Porxada i la zona més pròxima de vianants és un lloc cèntric de la seva aglomeració.

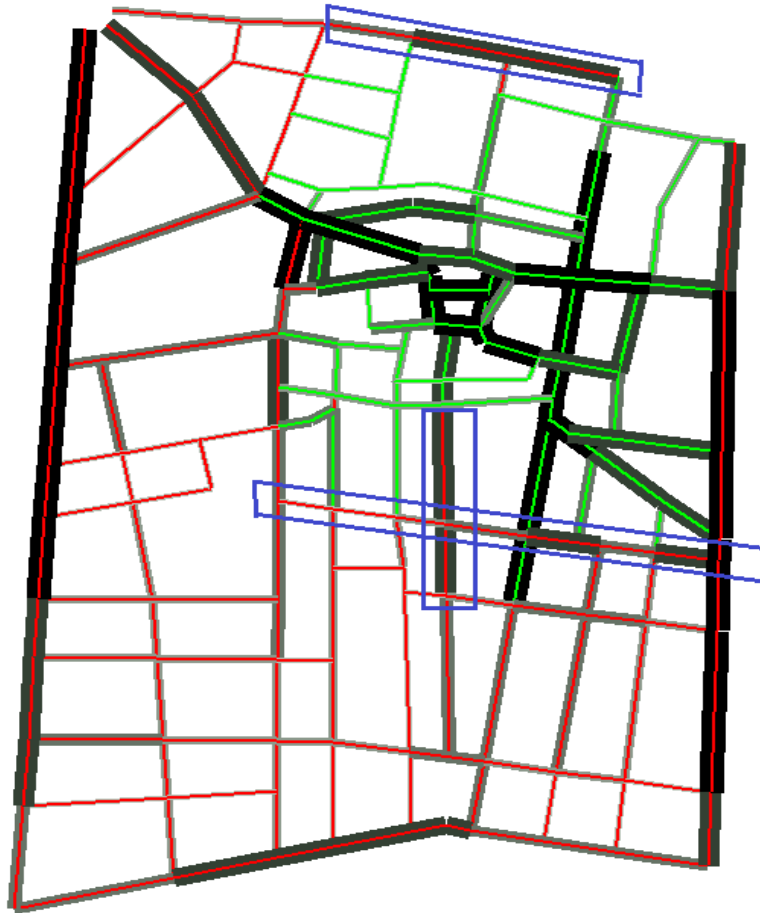


Figura 35: Carrers de vianants previstos en verd i Volum de vianants /dia el gruix de les línies.

Font: elaboració pròpia a partir del PMU



Figura 36: Exemple de centralitats a São Luís (827km² i 1 milions d'habitants) trobats amb Depthmap. *Font: Pires Ferreira Diogo (2011, p. 84).*

7. Aplicació dels indicadors de qualitat ambiental al cas de Granollers

En aquest apartat aplicarem els aspectes abans mostrats al cas de Granollers. Concretament per als indicadors de qualitat ambiental els limitarem als carrers del centre històric de Granollers.

Els volum de vianants és representat mitjançant línies grises més gruixudes i per sobre amb diferents colors es representa el paràmetre que volem estudiar. Aquests paràmetres es poden agrupar en tres grups:

Indicadors de contextualització

- **Indicador1:** Relació entre els carrers de vianants existents i previstos amb el volum de vianants diari
- **Indicador2:** Relació entre de la població de cada tram amb el volum de vianants diari
- **Indicador3:** Relació entre el nombre d'activitats econòmiques de cada tram amb el volum de vianants diari
- **Indicador 4:** Amplada de voreres i entre façanes.

Indicadors ambientals

- **Indicador 5:** Arbrat relacionat amb el volum de vianants i l'amplada entre façanes.
- **Indicador 6:** Carrils de circulació i aparcaments
- **Indicador 7:** Vehicles i molèsties pels vianants. Soroll i quantitat de vehicles en hora punta (% saturació i intensitat de l'hora punta.

Indicadors de possibilitat de intervenció

- **Indicador 8:** Relació entre l'espai disponible per al vianant teòric i el volum de vianants diari incloent o no l'aparcament. Ens mostra l'espai de cada tram disponible pel vianant i si tenim marge d'intervenció.

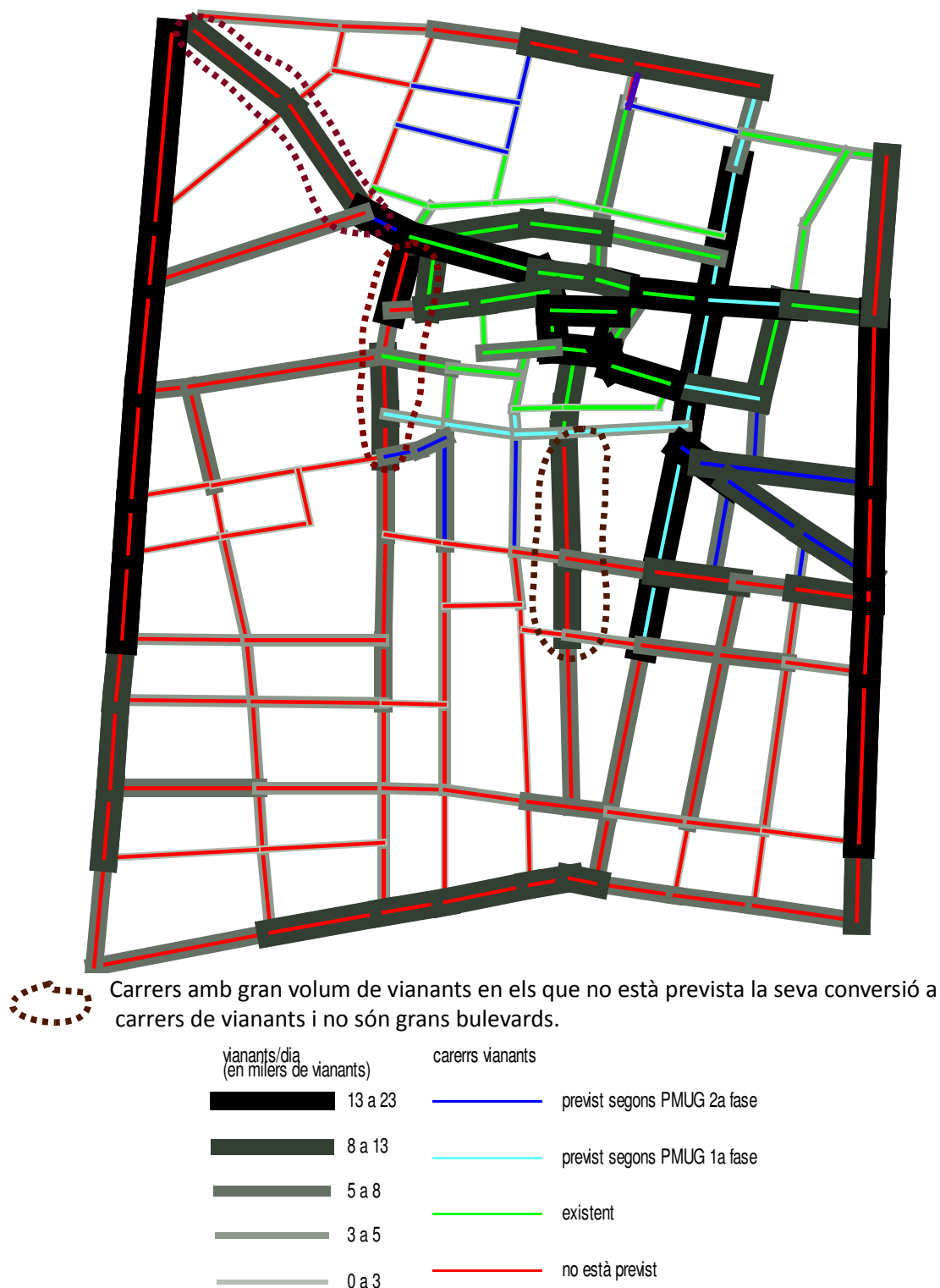
Com a nota indico que cal transformar les dades dels Indicadors 2 i 3 d'activitat econòmica i població en parcel·les (tal com les dona l'Ajuntament) a tram de carrer. Per a fer-ho procedeix repartint proporcionalment segons la longitud dels carrers que toquen directament a cada illa. És molt laboriós i els resultats són aproximats, però és menys costós que tenir que recopilar-los un altre cop de zero. Veure l'exemple de la Taula 19.

1: valor mig per a la llegenda del plànol original	2: Aplicar proporcions segons longitud de cada carrer	3: Mutiplicar les proporcions per el valor de la parcel·la

Taula 19: Transformació d'un indicador per parcel·les en un de trams de carrers.

Font: Elaboració pròpia

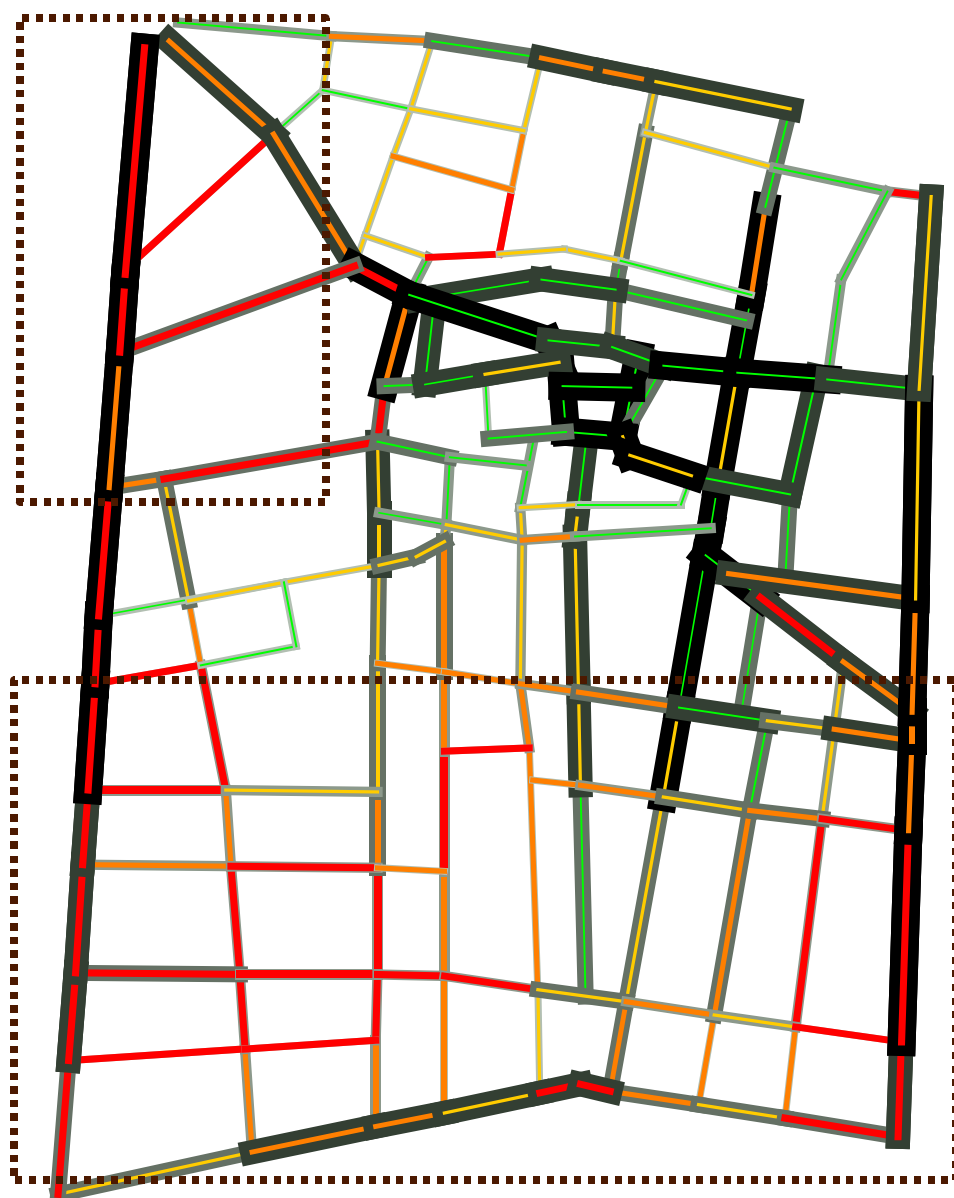
Indicador 1: Relació entre els carrers de vianants existents i previstos amb el volum de vianants diari




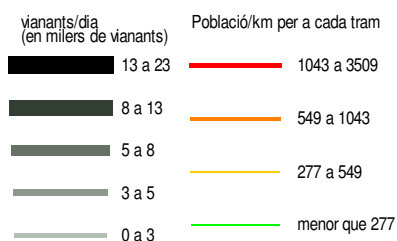
Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants i de carrers de vianats del PMUG.

En aquest gràfic s'ha de tenir en compte que quan es van obtenir els volums de vianants per comptejos els previstos no existien. Actualment algun d'ells ja existeixen. Si ens fixem hi han 3 trams marcats destaquen per tenir un gran volum de vianants i no star previst convertir-los a carrers de vianants pel PMUG. La resta de carrers amb grans fluxos de vianants que no seran carrers per a vianants exclusivament són grans bulevards.

Indicador2: Relació entre la població de cada tram amb el volum de vianants diari



 Zones on es concentra més la població a l'àmbit d'estudi



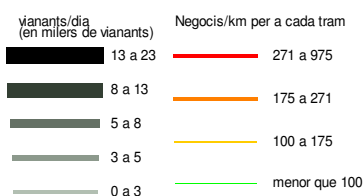
Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants. Dades de població per parcel·la a partir de l'ajuntament de Granollers.

Aquest indicador mostra com es reparteix la població a la zona central. S'observa que la majoria de població que habita en aquesta zona ho fa preferentment al sud i a l'est a les zones destacades amb línies discontinues. També és convenient ressaltar que a l'actual zona de vianants és on menys habitants hi han.

Indicador3: Relació entre el nombre d'activitats econòmiques de cada tram amb el volum de vianants diari



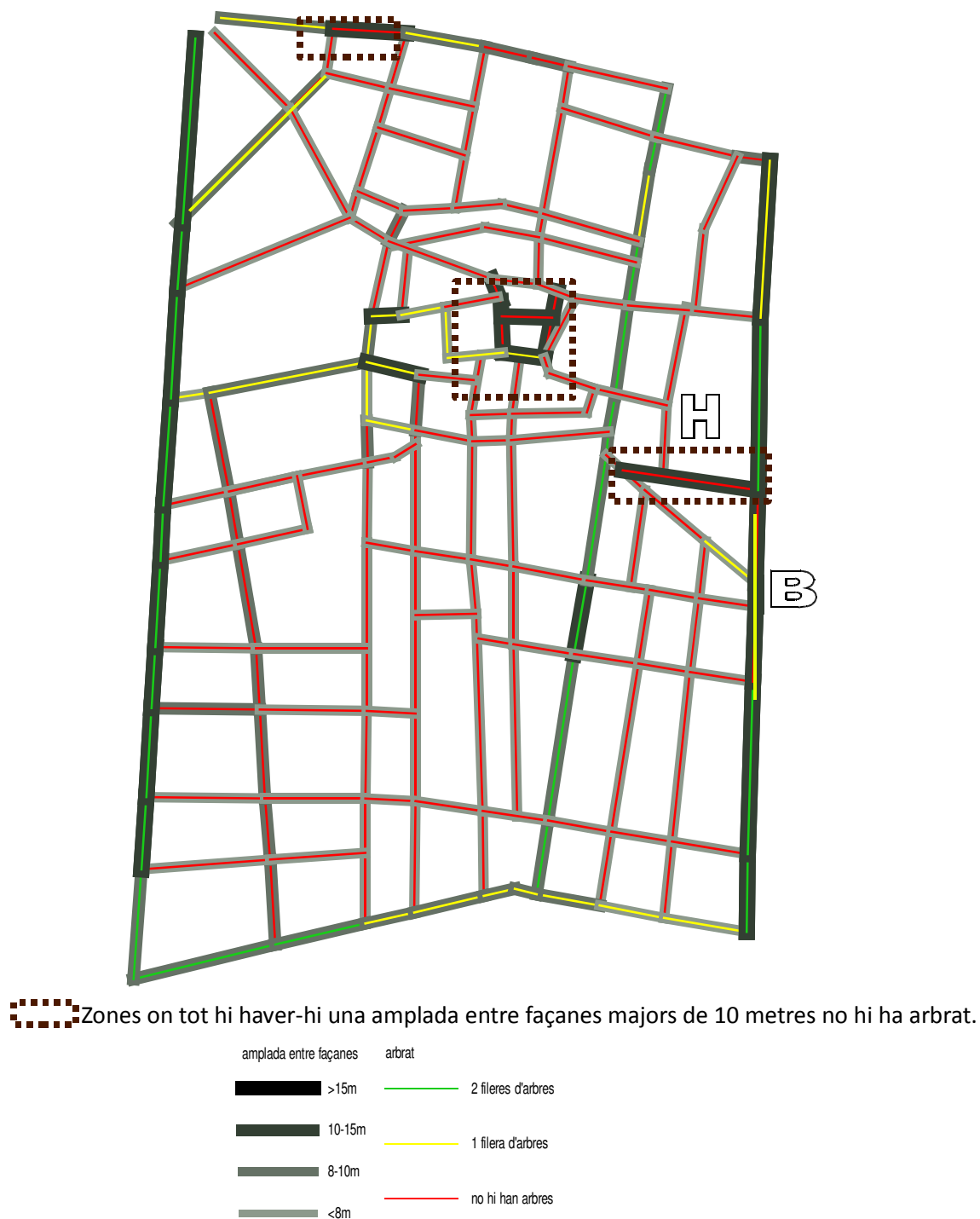
■ Zones on hi han més activitat econòmica de l'àmbit d'estudi



Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants del PMUG. Dades d'activitat econòmica a partir de l'ajuntament de Granollers.

Al comparar aquest indicador amb l'anterior es pot veure com al voltant de la plaça de la porxada i actual zona de vianants és a on hi ha major nombre d'activitats econòmiques i en canvi menor població el que proporcionarà generació de viatges de vianants cap al centre. Es pot veure com l'àrea de major activitat s'extén més enllà de l'actual zona de vianants. Si mirem l'indicador 1 veiem que la zona Nord-est té una gran població, gran activitat econòmica i no està prevista com a zona de vianants.

Indicador 5a: Relació entre l'arbrat i la distància entre façanes

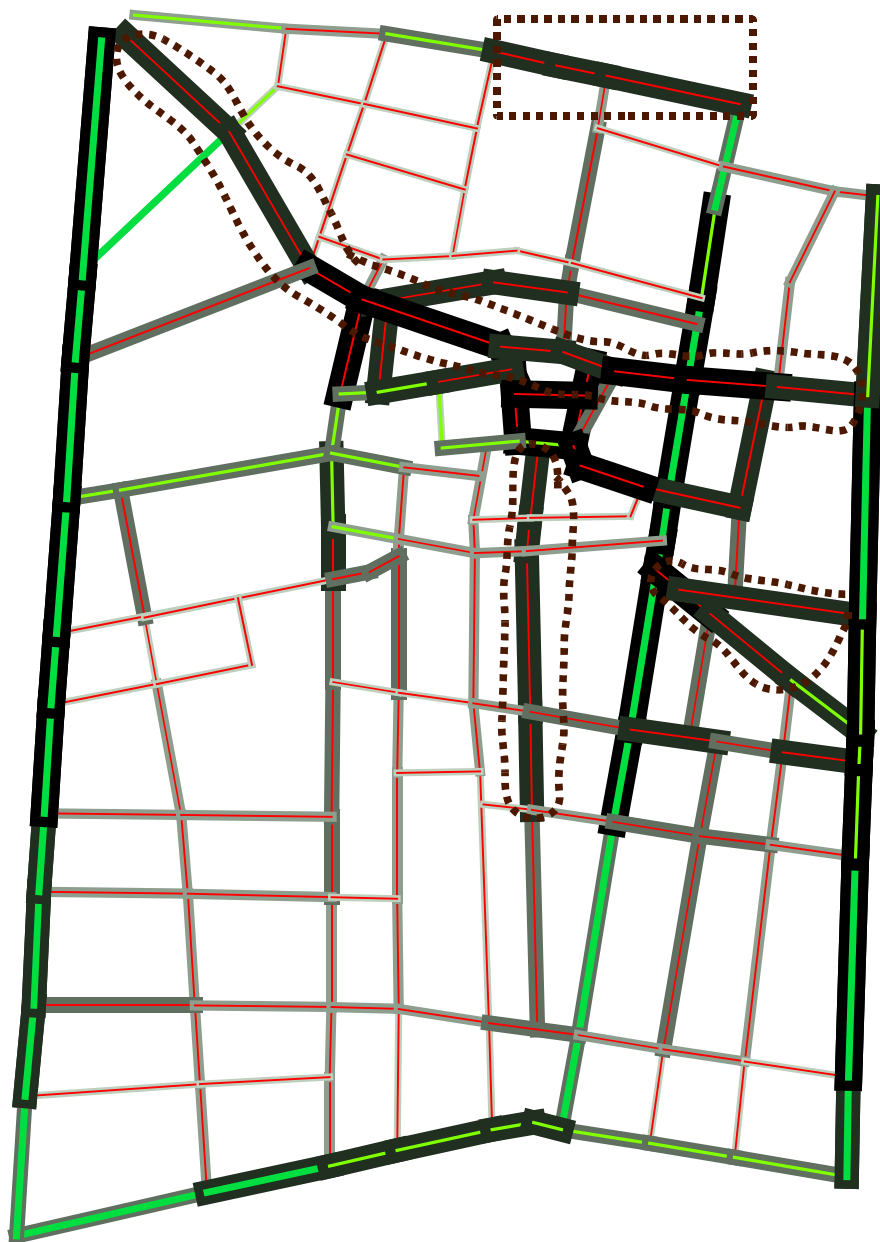



Font: Elaboració pròpia. Distància entre façanes de l' ICC. Arbrat a partir de Google Street View i in situ.

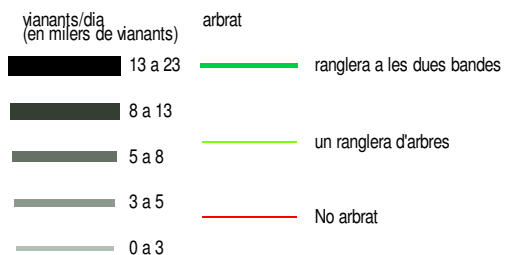
De les zones destacades a l'indicador veiem com destaca el centre històric al voltant de la plaça de la porxada, una plaça dura hi ha espai però no hi han arbres. Les altres dues zones corresponen a la mutualitat de la Senyora del Carme (H) i al carrer Torras i Bages (Nord). Aquest últim carrer destaca per la seva variabilitat en la secció (amplada entre façanes, arbrat i nombre de carrils. No obstant, el tram marcat és prou ample i en canvi no té arbrat quan els del voltant si en tenen.

A l'estació d'autobusos (B) malgrat i ser un carrer molt ample l'equipament no permet arbrat a les dues bandes, d'igual forma a la mateixa avinguda més al Nord només hi ha a una banda quan potser podrien les dues.

Indicador 5b: Relació entre l'arbrat i el volum de vianants diari

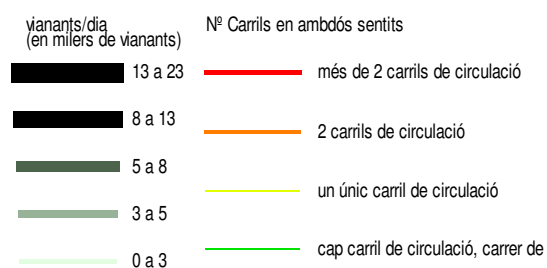
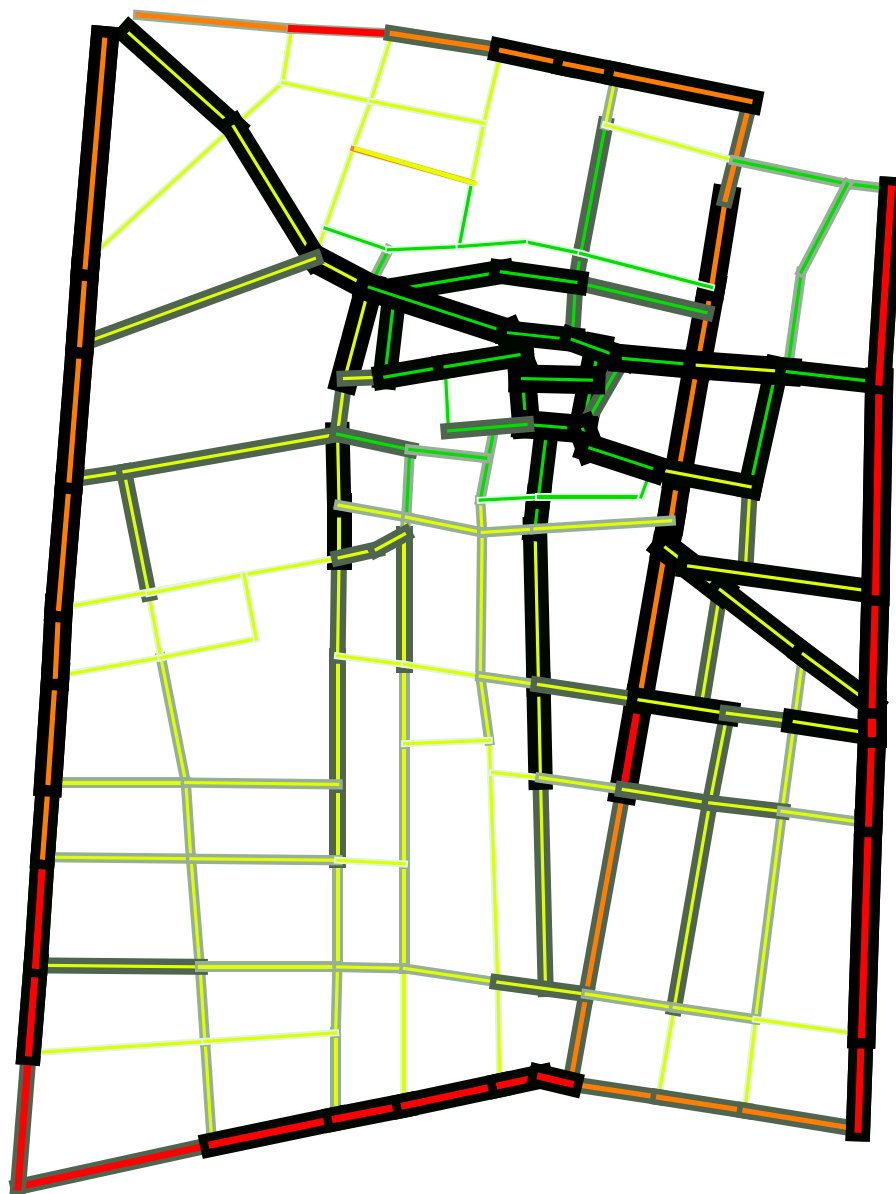


Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants del PMUG. Arbrat de Google Street View i in situ.
 **Eixos amb gran volum de vianants i sense arbrat**



Complementari a l'anterior tenim aquest indicador compara el volum de vianants diari i l'arbrat. Veiem com destaca un gran Eix Est-Oest sense arbrat i gran volum de vianants. Complementàriament observem com l'eix Nord-sud (C/ Guayaquil) amb un gran volum de vianants però estret i sense arbrat i el carrer Torras i bages a la seva part més estreta. Finalment viem com la major part de carreres de vianants existents o previstos no disposen d'arbrat i torna a destacar la zona davant de la mutualitat.

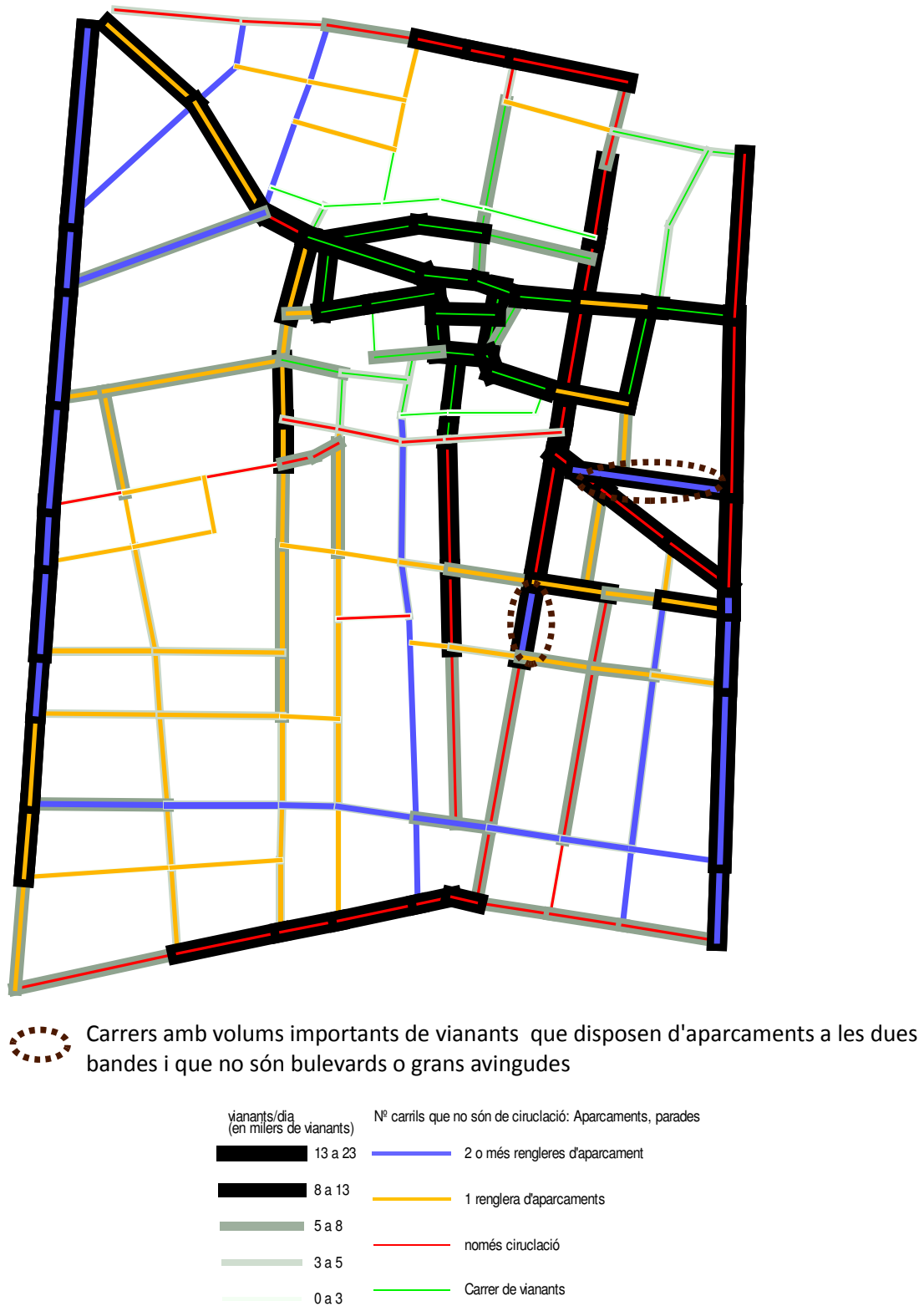
Indicador 6a: Relació entre el nombre de carrils de circulació de vehicles privats i el volum de vianants diari



Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants del PMUG. Carrils de circulació a partir de Google Street View i in situ.

Aquí s'observa com la majoria de carrers del centre llevat de les avingudes i Bulevards només disposen d'un únic carril de circulació o són de vianants

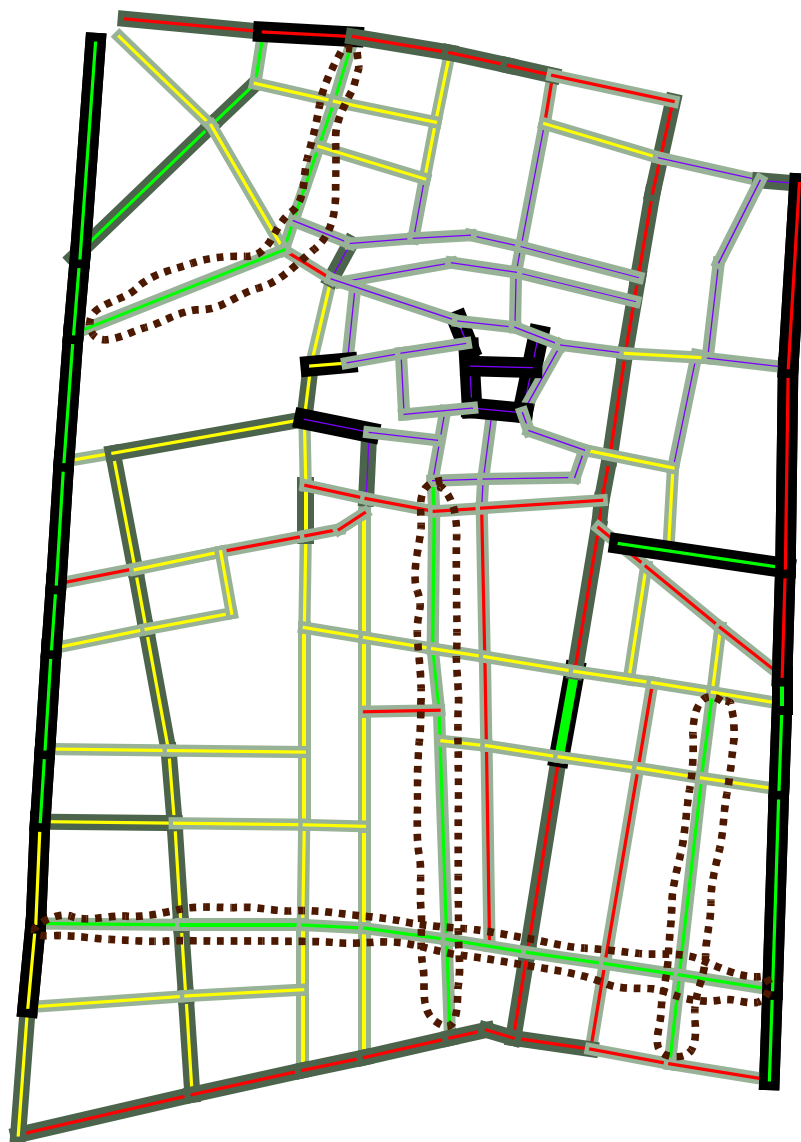
Indicador 6b: Relació entre el nombre de carrils destinats a parcament, escombreries i/o parades d'autobus i el volum de vianants diari.













Font: Elaboració pròpia. Dades volum de vianants del PMUG. Aparcaments de Google Street View i in situ.

Tal com s'observa d'aquest indicador detectem dos trams a on hi ha molt aparcament i molt volum de vianants el qual caldria tractar. Com era d'esperar per aquest dos trams ja està prevista la seva peatonalització i, per tant, s'està treballant per a solucionar-ho.

Indicador 6c: Relació entre el nombre de Carrils destinats a aparcament, escombreries i/o parades d'autobus i l'ampalda entre façanes.



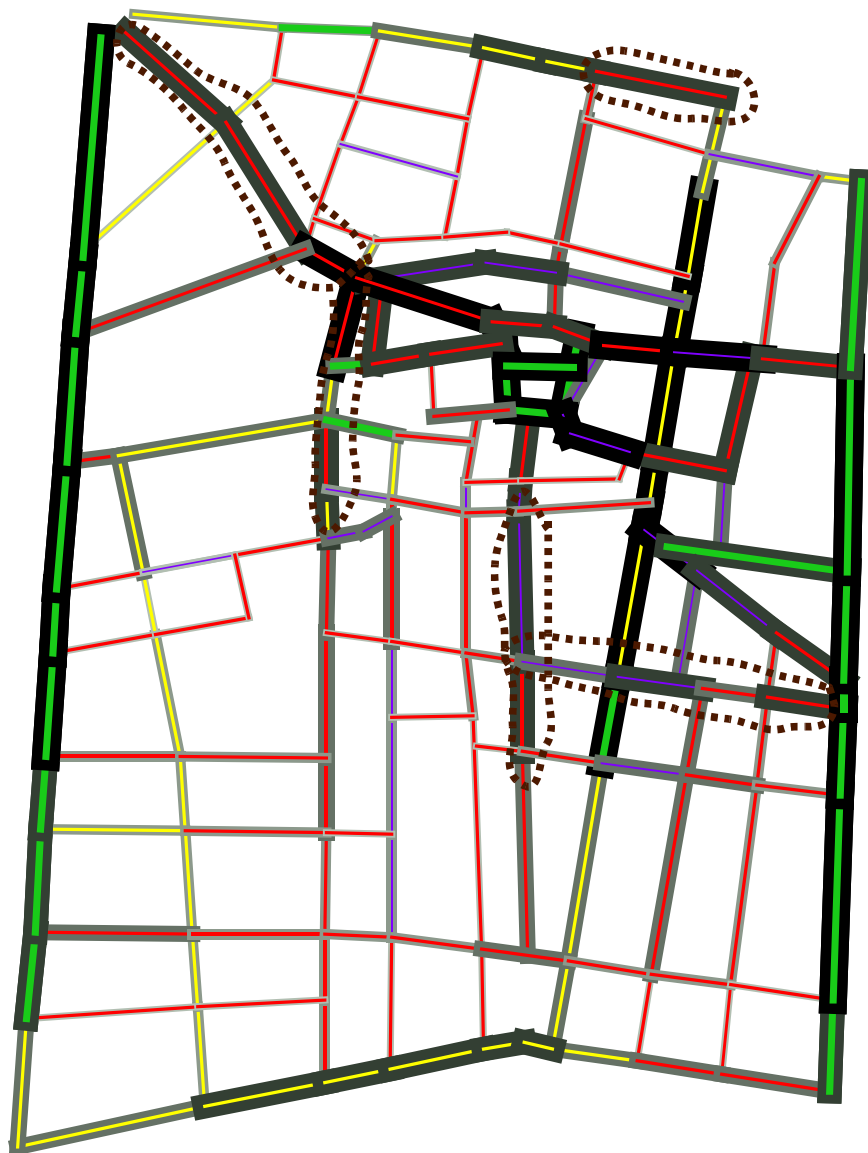
 Carrers estrets amb dues fileres d'aparcaments.


amplada entre façanes	Aparcaments lineals
 >15m	 4 fileres d'aparcaments
 10-15m	 2 fileres d'aparcaments
 8-10m	 1 filera d'aparcaments
 <8m	 no hi ha aparcaments
	 carrer de vianants

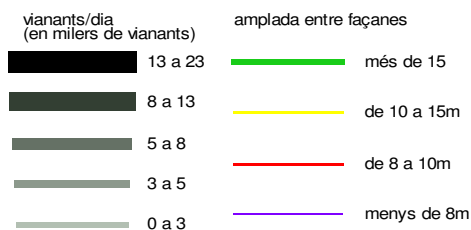
Font: Elaboració pròpia. Distància entre façanes de l' ICC. Carrils de circulació de Google Street View i in situ.

Aquest indicador ens mostra tant els carrers estrets en els quals s'hauria d'estudiar si calen aparcaments a les dues bandes del carrer considerant que l'amplada entre façanes és de menys de 10 metres. També es detecten trams amples sense aparcament i als carrers a on es podria intervenir per eixamplar voreres per exemple traient els aparcaments.

Indicador 4a: Relació entre el volum de vianants diari i l'ampalda entre façanes.



 Eixos amb gran volum de vianants amb amplada entre façanes menor de 10 metres i que no està previst que siguin exclusius per vianants al PMUG (veure indicador 1)



Font: Elaboració pròpia. Volum de vianants del PMUG. Carrils de circulació de Google Street View i in situ.

En aquest indicador detectem els carrers més penalitzats per estructura de carrer i suport de vianants. Els trams pertanyen als carrers següents endreçats d'esquerra a dreta i de dalt a baix: Rec, Torras i Bages, Sant Jaume, Guayaquil i Lliri. En general tots els trams amb amplades menors de 8 metres (morats a la figura) hauria de tendir a carrers d'un únic nivell. (Mateo Pacheco A. Sanz Alduán A., 1984).

Indicador 4b: Relació entre el volum de vianants diari i l'ampalda de les voreres.

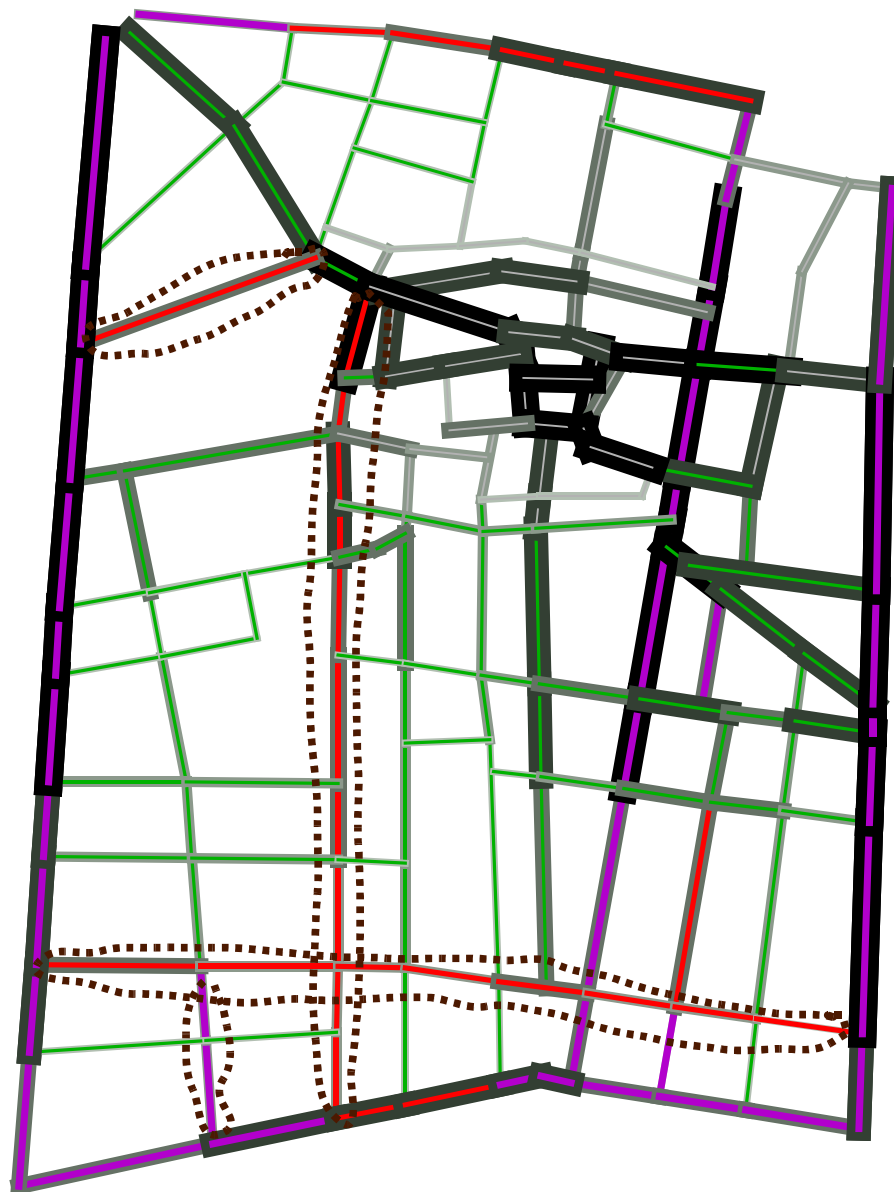


Font: Elaboració pròpia. Volum de vianants del PMUG. Voreres de Google Street View, in situ i PMUG.

Aquí veiem els mateixos carrers que en el cas de l'amplada entre façanes ja que ambdós estan relacionats. Per a l'amplada de les voreres s'ha considerat la menor de les dues per a cada tram.

Voreres de menys de 0,5 metres no tenen sentit, una persona sense problemes de mobilitat ja té dificultats per a caminar per elles en alguns casos, s'hauria de tendir a carrers d'un nivell. Convindria una revisió en tots els carrers marcats en Vermell a la figura.

Indicador 7a: Relació entre el volum de vianants diari i la intensitat en hora punta en vehicles/hora



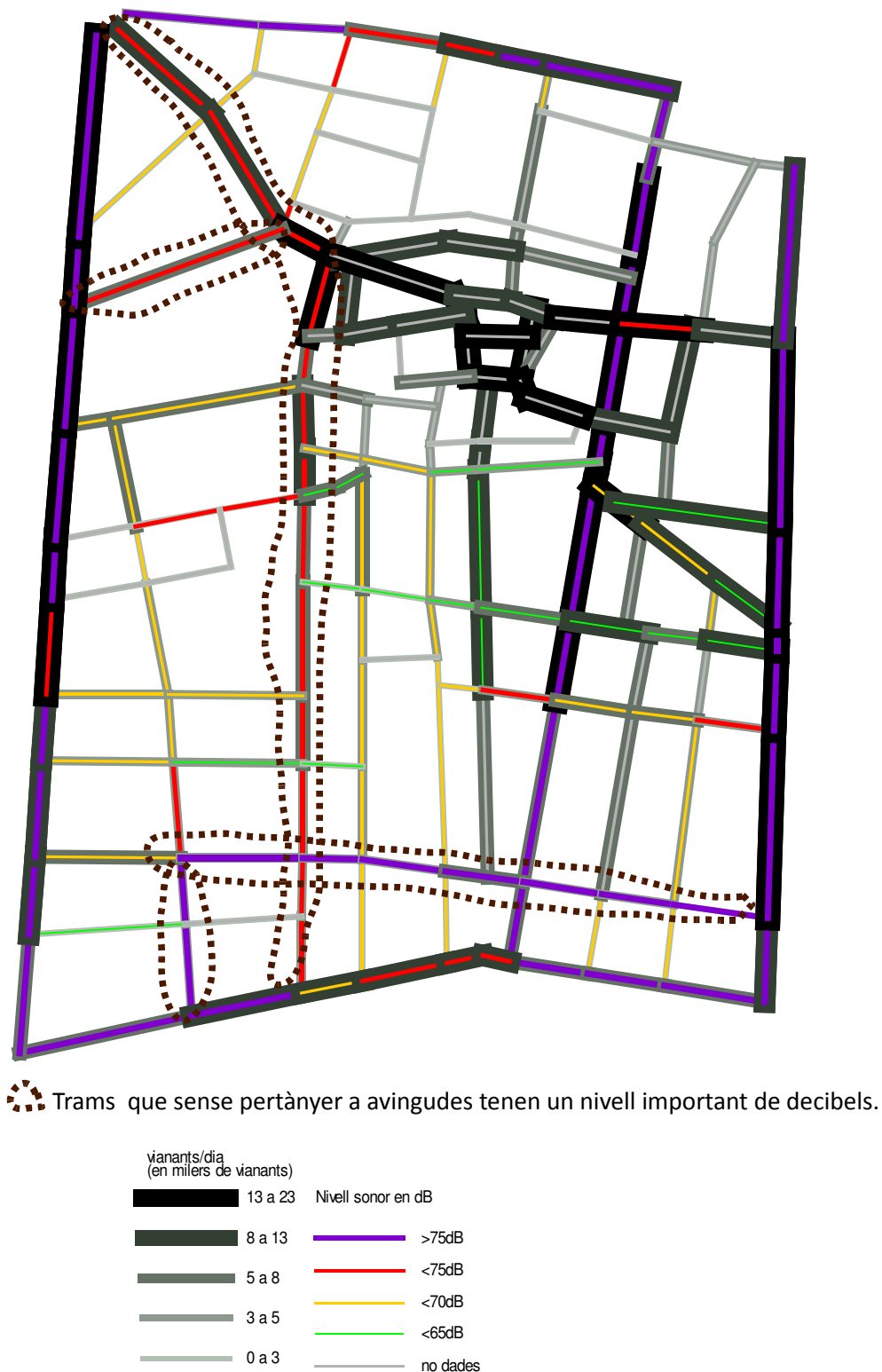
Trams que sense pertànyer a avingudes tenen una intensitat en hora punta elevada

vianants/dia (en milers de vianants)	%Intenitat en hora punta
13 a 23	més de 1000veh/h
8 a 13	fins a 1000veh/h
5 a 8	menys de 400 veh/h
3 a 5	carrer de vianats
0 a 3	

Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants del PMUG. IMDp extreta d'imatge del PMUG.

Els que la intensitat en hora punta és molt elevada vol dir que són avingudes amb molts carrils i eixos importants (Enric Prat de La Riba, C/ Girona, Torras i Bages Juan Prim o Roger de Flor). El que ens interessa són aquells carrers que sense ser un eix viàri important pot representar molèsties pels vianants.

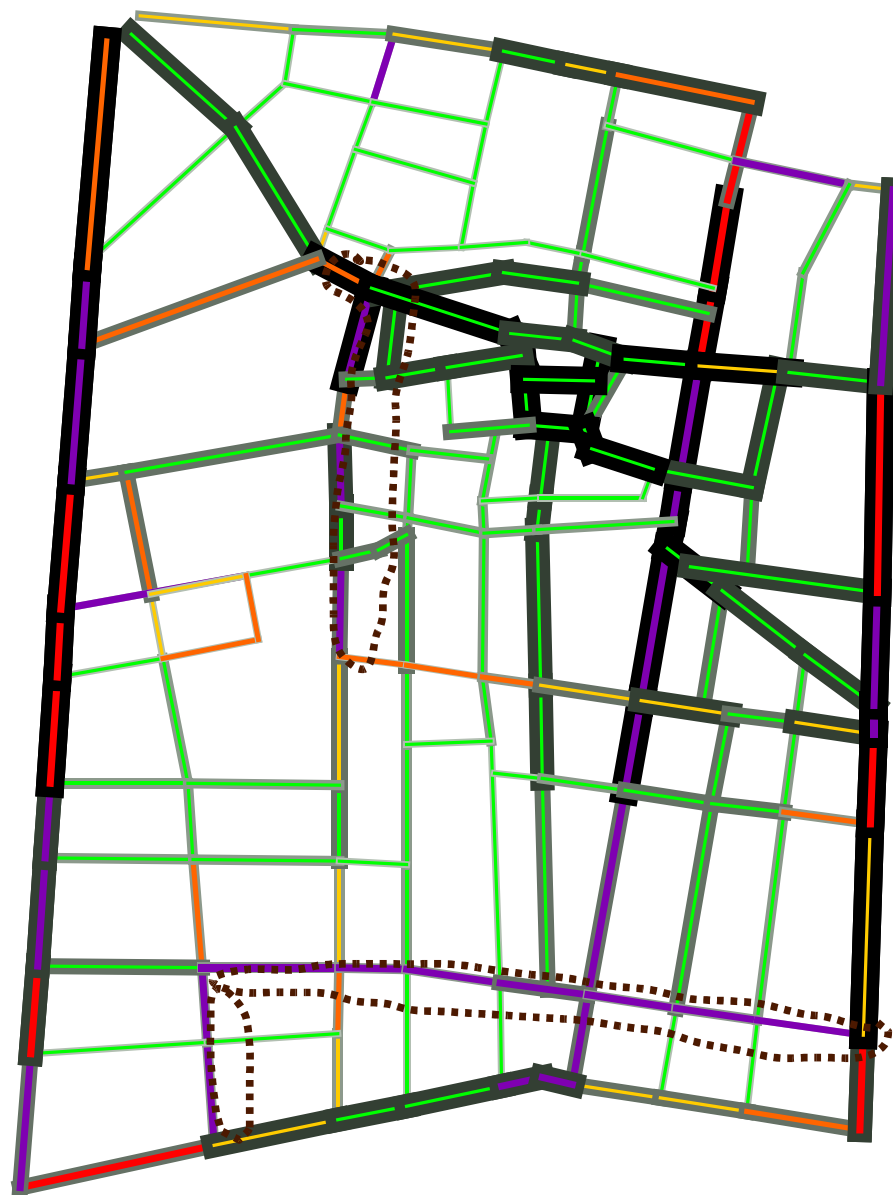
Indicador 7b: Relació entre el volum de vianants diari i el nivell sonor mesurat en decibels.



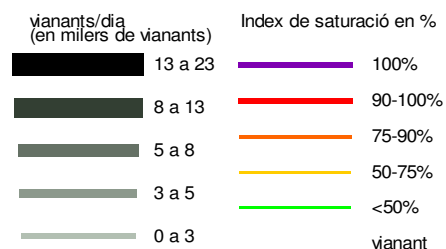
Font: Elaboració pròpia. Volum de vianants del PMUG. Nivell sonor de l'estudi de Magrinya Torner (2007)

Ens senyala trams similars a l'anterior però ens afegeix el carrer del Rec (Nord-oest). També assenyalava clarament les grans avingudes mencionades anteriorment. Ens prioritza els carrers a intervenir i ens dóna una mesura clara del nivell de trànsit que suporta cada tram complementàriament a la saturació i la intensitat en hora punta.

Indicador 7c: Relació entre el volum de vianants diari i l'Índex de saturació



Trams que sense pertànyer a avingudes tenen iíndex de saturació elevat.



Font: Elaboració pròpia. Dades de volum de vianants del PMUG. IMDp extreta d'imatge del PMUG.

Per Índex de saturació s'entén vehicles en hora punta dividit la capacitat del vial. En aquest cas ens senyala uns trams similars als anteriors. També és útil per veure les majors molèsties als vianants que transiten per aquests carrers que no són grans avingudes amb amples voreres.

Dels tres indicadors número 7 el més fàcil de mesurar i que destaca més trams és el nivell sonor.

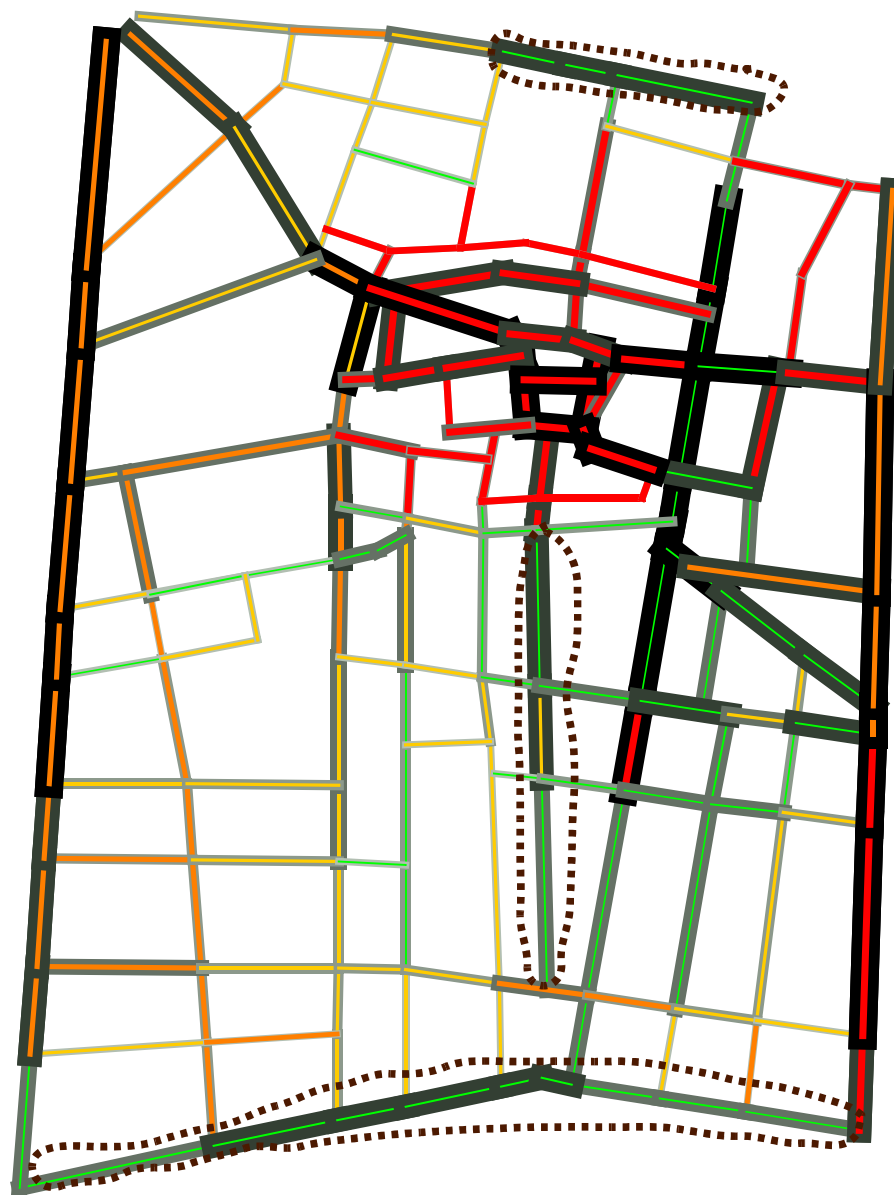
Indicador 8a: Relació entre l'espai disponible per al vianant teòric i el volum de vianants diari



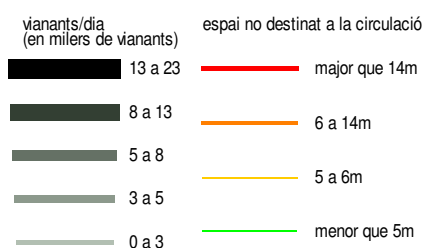
Font: Elaboració pròpia. Volum de vianants del PMUG. Distància entre façanes de l'ICC i Carrils i aparcaments de Google street view i insitu

L'espai disponible per al vianant teòric es defineix com: $\text{Amplada entre façanes} - \text{N}^\circ \text{ carrils} * 3\text{m} - \text{N}^\circ \text{ aparcaments} * 2\text{m}$. Detecta on tenim més i menys espai. Fins ara em determinat els llocs a on una intervenció es fa necessària (indicadors 4, 5 i 6) i a on les condicions ambientals no són desitjables (indicadors 7) amb aquest darrer indicador veiem el marge que tenim per a actuar en les configuracions del carrer.

Indicador 8b: Relació entre l'espai disponible per al vianant teòric (en la hipòtesi de carrer sense aparcament) i el volum de vianants diari



 Carrers a on el volum de vianants i el marge per a reconfigurar el carrer és petit.



Font: Elaboració pròpia. Vianants/dia del PMUG. Distància entre façanes de l'ICC i Carrils i aparcaments de Google street view i insitu

L'espai disponible per al vianant teòric en aquest cas es defineix com: Amplada entre façanes-Nºcarrils*3m. Aquest indicador mostra més a on podem actuar al incloure l'espai d'aparcament com a variable. D'aquesta manera ens prioritza on actuar segons la disponibilitat d'espai. Conjuntament amb els altres indicadors podem veure a quins carrers es pot actuar.

8. Superposició de models

Els vianants es mouen segons els llocs on hi ha més activitat econòmica, des de les estacions amb connexions interurbanes i per les vies que tenen més connexions. Els llocs on habiten influeixen però en una menor mesura.

Tenen preferència pels carrers de vianants i els carrers amb voreres amples, arbrat tot i que no sempre (carrers explicats a la introducció). Però els carrers que no ho són i tenen un gran flux de vianants haurien de ser millor adaptats als vianants amb una de les accions explicades a l'apartat 3.

8.1. Problemes detectats

De tots aquest indicadors podem extreure els següents carrers amb algun tipus de problema o dignes de prestar-los atenció estan marcats de vermell a la Figura 37. Aquests carrers són els que han sigut destacats per algun tipus de problema ressaltats en alguna figura de l'apartat 7.

Els principals problemes detectats són: voreres estretes, baix volum de vianants al costat d'un altre que en té molt, amplada entre façanes estretes, distribució d'espais millorables, contaminació acústica i pol·lució deguda a congestió (% saturació alt i intensitats d'hora punta altes).

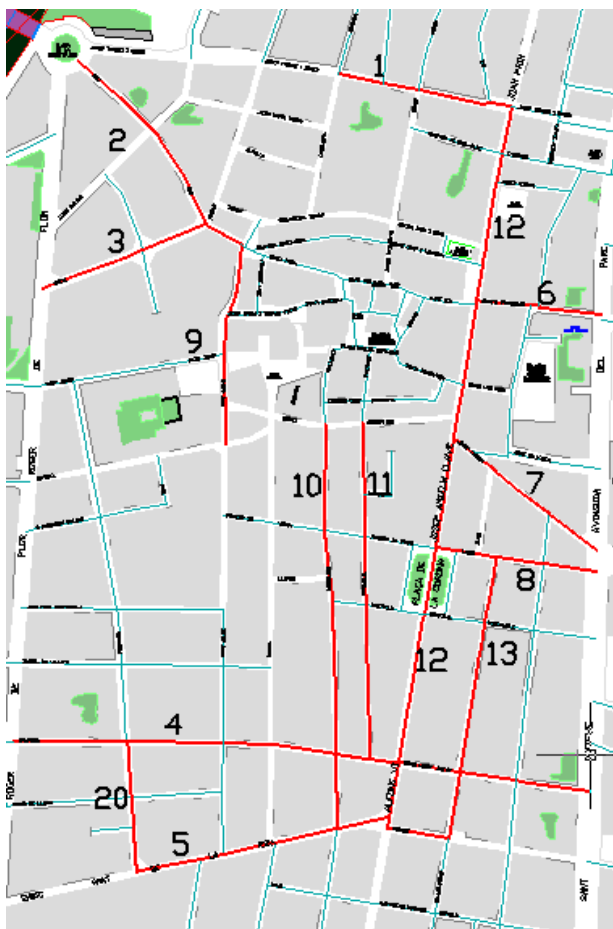














Figura 37: Les línies vermelles senyalen els carrers que destaquen en algun indicador.

Font: elaboració pròpia

Nº	Comentaris
1	<p><u>C/Torras i Bages (entre c/Joan Prim i c/Corró):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Volum mitjà-alt de vianants • Estret entre façanes • Voreres de 1,5 metres aprox. • Alta concentració de negocis al tram • Trams amb arbrat i trams sense • Molèsties: IMp i dB alts 
2	<p><u>Carrer del Rec:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran volum de vianants . • Amplada de voreres inferior a 1,5m, s'haurien d'eixamplar ja que hi ha espai. • Zona bastant habitada. • Podria ser aprofitat millor per al vianant. 
3	<p><u>C/Mare de Déu de Núria:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Volum de vianants mig • Uns 10m entre façanes • 2 fileres d'aparcament (són necessàries?) • Bastants negocis i població al tram i voltants • Molèsties: IMp i dB alts 

4	<p><u>C/Navarra - C/Bisbe Martí Grivé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Volums de vianants baixos/mitjos depenent del tram. • Estret entre façanes • Voreres de 1,5 metres aprox. • 2 fileres d'aparcament (són necessàries?) • Alta concentració de població al tram (exceptuant la zona central) • Molèsties: IMP, dB i %de saturació alts 
5	<p><u>C/Enric prat de la Riba - C/Foment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Via principal E-O amb volum alt de vianants • Voreres amples a excepció de l'últim tram (Foment) on el volum de vianants és menor. • Alta concentració de població al tram • Molèsties: IMD i dB alts, 3 carrils de circulació • Molt espai destinat a la circulació. 
6	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Agustí de Vinyamata (entre Av. Parc i c/Anselm Clavé).</u> Gran volum de vianants • Amplada entre façanes molt estreta a l'últim tram. • Serà de vianants amb el que es solucionarà. 

7	<p><u>C/Josep Umbert:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Voreres inferiors a 1,5m i menors d'1m en alguns punts. • Gran volum de vianants. • Està previst com a carrer de vianants. 
8	<p><u>Carrer LLiri</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Carrer estret amb voreres molt estretes • Disposa d'aparcament • Candidat a convertir-se en un carrer de prioritat invertida 
9	<p><u>C/ Sant Jaume:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estret entre façanes i 2 carrils d'aparcament (necessaris?) • Volum alt de vianants a la part Nord més propera al centre • Carrer de pas a la zona de vianants existent i prevista • Molèsties: IMp, dB i % saturació alts. • Passa entre dos zones amb molts negocis i connecta les dues zones amb més habitants 

10	<p><u>C/Barcelona</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estret entre façanes • Volum molt baix de vianants (al costat en té un d'alt volum) • Accés quasi directe a la plaça de la Porxada • 2 fileres d'aparcament a la zona amb menys volum de vianants. • Concentració població mitja • Candidat a convertir-se en prioritat invertida en un tram i treure una filera d'aparcaments per eixamplar les voreres en un altre. <div data-bbox="347 488 1324 824">  </div>
11	<p><u>C/Guayaquil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estret entre façanes • Volum molt baix de vianants (al costat en té amb volums alts) • Accés directe a la plaça de la Porxada • Concentració població mitja • Candidat a convertir-se en prioritat invertida o carrer d'un nivell. <div data-bbox="300 1052 1225 1384">  </div>
12	<p><u>C/Josep Clavé i C/d'Alfons IV:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gran volum de vianants i gran concentració de negocis.. • Amplada entre façanes mitja-alta. • Prevista la conversió a carrer de vianants, eix important. • <u>Voreres més amples a on hi ha més flux de vianants.</u> • Molèsties: IMp, dB i % saturació màxims tots. • Disposa d'arbrat a les dues bandes <div data-bbox="300 1646 1074 2013">  </div>

13	<p><u>C/Palauardies:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estret i amb voreres molt estretes • Trams amb aparcament a les dues bandes • Tot i així suporta un volum considerable de vianants. • S'hauria de treure una filera d'aparcaments a la zona més ampla i carrer d'un nivell a la zona més estreta. 
----	---

Taula 20: Principals carrers que requereixen d'alguna actuació destacats als indicadors.

Font: Elaboració pròpia

És convenient ressaltar els carrers de poc volum de vianants envoltats de carrers amb gran volum de vianants com el citat carrer Barcelona. La pregunta és la que ens formulàvem en un principi, com es que aquest tenen poc volum de vianants quan haurien de tenir un volum similars als propers.

La explicació en un primer terme es que són estrets o segueixen un traçat diferent de la trama on es troben (carrer Jaume Balmes). Altres carrers amb un problema similar però que per qüestions d'espai no es detallen són el carrer Josep Maria Ruera, el carrer Catalunya, el carrer Muralla i el carrer Ponent.

Per una altra banda, cal destacar les grans Avingudes i Bulevards amb voreres amples a on és concentren un seguit de molèsties pels vianants com la pol·lució, el soroll o l'alta concentració de vehicles, les quals són el carrer Roger de Flor, l'avinguda Prat de la Riba i l'avinguda de Sant Esteve. El Carrer Torras i Bages es troba entre aquest també però com ja s'ha dit disposa d'un tram estret a on es produeixen els problemes.

8.2. Possibilitats d'ampliació de l'espai de vianants

Entre aquests carrers, el vist anteriorment de la necessitat d'un eix de vianants Nord- Sud i la clara necessitat segons les enquestes d'una mobilitat de vianants molt més ampla que la zona actual seria convenient no aturar-se en les millores aconseguides fins ara i ampliar o prendre decisions en els carrers destacats anteriorment. Així un primer esbós de la següent ampliació de la zona de vianants podria ser:

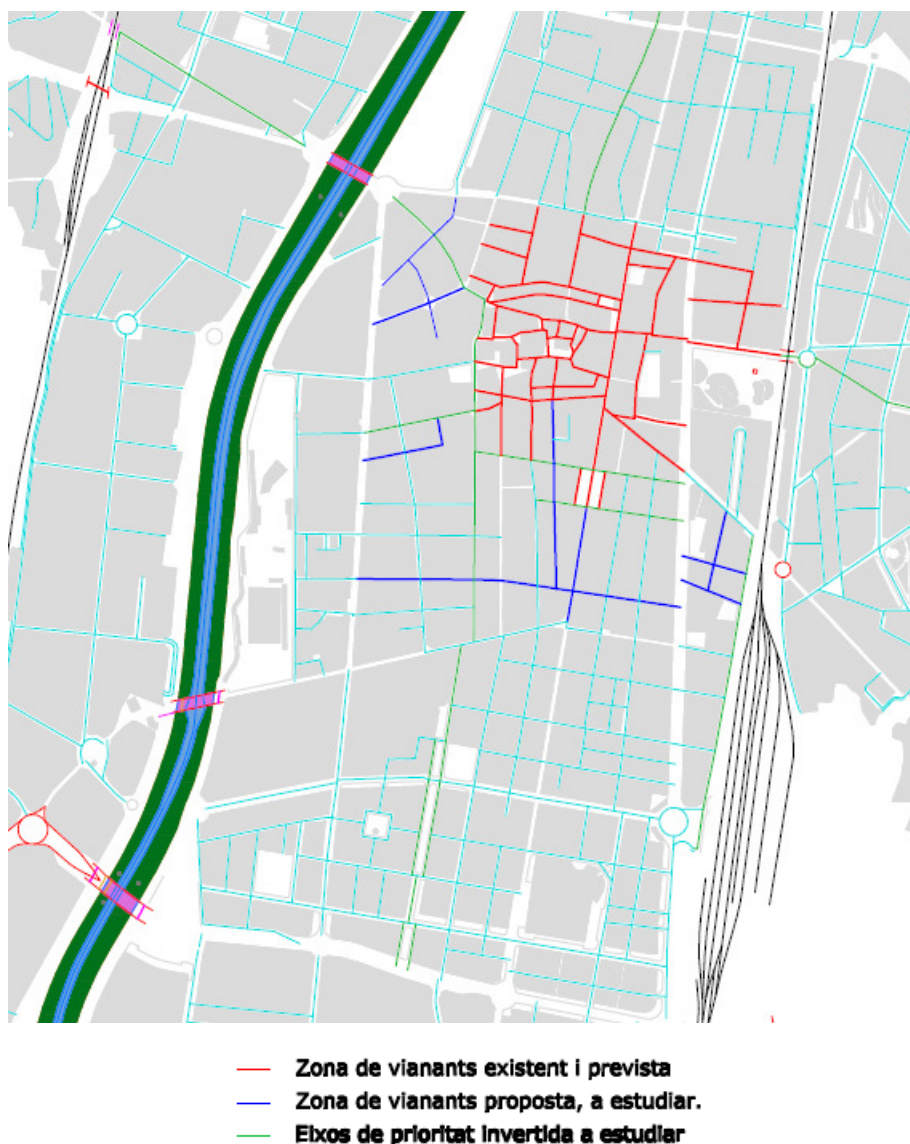


Figura 38: Proposta d'ampliació de la zona de vianants. El que pretén és ressaltar que encara queden carrers al centre que poden convertir-se en carrers de vianants i la necessitat d'eixos que vagin més enllà del centre. *Font: elaboració pròpia.*

8.3.Resposta passivant el trànsit aplicada a l'actualitat a Granollers

Tant quan es van fer les fotografies de l'apartat anterior com quan es va fer l'estudi del volum de vianants (2005) és quan existien bastant aquests problemes. A l'actualitat (2011) he pogut comprovar com ja han aplicat un seguit de solucions molt variades per a moderar el trànsit i incentivar el mode a peu fent-lo més segur i desitjable. A més a més la zona exclusiva per a vianants ja quasi correspon al plantejat al PMU. Les mesures és detallen resumides amb les fotografies que vaig fer el 19 de setembre del 2011 següents:



Figura 39: Ampliació de la zona de vianants recent. *Font: elaboració pròpia.*



Figura 40: Carrer Anselm Clavé: Nou eix de vianants de Granollers. *Font: elaboració pròpia.*



Figura 41: Limitació de la zona de vianants amb pilones plegables. *Font: elaboració pròpia.*



Figura 42: Millora de les rampes per a PMR i reforçar amb pilones per a impedir que s'ocupi el pas de vianants. Observem com l'altra banda de les pilones ja està ocupada.
Font: elaboració pròpia.



Figura 43: Pilones que eviten que es tapi la visibilitat dels vianants a les cantonades.
Font: elaboració pròpia.



Figura 44: Estrena de zones 30 senyalitzades marcades amb sobresalts.
Font: elaboració pròpia.



Figura 45: Altres entrades a la zona 30 han sigut senyalitzades de forma menys efectiva.
Font: elaboració pròpia.



Figura 46: Mesures per evitar continuïtat de vehicles grans evitant els trajectes de pas. Al fons del carrer estava la policia amb una grua traient un vehicle no acostumat a les noves mesures. Amb això es mostra com els canvis generen conflictes fins a adquirir els nous costums.

Font: elaboració pròpia.



Figura 47: Passivar provocant zig-zags amb jardineres, pilones i aparcaments. Evitant trànsit de pas, es senyalitza només pels veïns. *Font: elaboració pròpia.*



Figura 48: Detall de la fotografia anterior a on s'aprecia que a més a més s'ha aprofitat per donar-li prioritat ciclista. *Font: elaboració pròpia.*



Figura 49: Vorera continua que marca la preferència del vianant. *Font: elaboració pròpia.*



Figura 50: Aplicació de pilones retràctils per a vehicles autoritzats. *Font: elaboració pròpia.*

9. Conclusions

- Pel que fa a la utilització del software Depthmap/Space Syntax ha servit per veure la necessitat de prolongar els carrers de vianants de forma que aparegui algun eix Nord-Sud de Vianants. Detalla on està la textura del centre o els grans eixos però sense poder distingir a quins carrers intervenir o no. Sembla més indicat per a escales majors, com la escala d'una àrea metropolitana.
- Sintetitzant el pla de mobilitat urbana de Granollers, els ciutadans valoren positivament les actuacions que permeten endreçar l'espai urbà, calmant el tràfic i augmentant la visibilitat i prioritat del vianant. Així doncs, destaquen que els principals problemes a adreçar són:
 - ❖ Els actes incívics (com la invasió de passos de vianants i voreres).
 - ❖ La visibilitat (encreuaments i obstacles).
 - ❖ La informació d'aparcaments i d'horaris del transport.
 - ❖ La senyalització.
 - ❖ L'accessibilitat, destacant les persones de mobilitat reduïda.
 - ❖ La regulació de convivència (zones de càrrega i descàrrega p.ex.).
- En quant als indicadors individuals es suggereix comparar un tram amb tots els del voltant, ja que és el que s'aproxima més a la selecció dels vianants. Trien un o el del costat. Els indicadors utilitzats no detecten del tot bé aquest aspecte. A més a més, s'hauria de considerar models de simulació de fluxos de vianants per explicar que passaria si ampliéssim el nombre de carrers amb una actuació urbanística o amb un eixamplament de voreres per exemple. No oblidar-se d'incorporar altres paràmetres com són els pendents i les proteccions climàtiques per llocs d'estudi a on puguin influir més.
- Un altre punt important és haver corroborat la importància del camí escolar en la mobilitat de vianants per ser un 90% dels seus desplaçaments a peu. A més, com aquesta és majoritàriament de mitja distància (500-1000m) és fonamental la necessitat de la creació d'eixos que abastin una major distància del centre. Així doncs, s'haurà de seguir treballant en la manera de fer del PMU però sense aturar-nos aquí estenent la zona de vianants, creant eixos més enllà del centre i estudiant en detall les rutes escolars.
- Pel que fa als vianants, utilitzen més els carrers amb més negocis, que tenen voreres més amples o són exclusivament de vianants. És a dir, que els factors clau de la mobilitat de vianants que ajuden a decidir a on intervenir són els següents:
 - ❖ L'indicador de nombre d'activitats econòmiques per a cada tram.
 - ❖ Els carrers exclusius de vianants existents.
 - ❖ La relació entre l'espai disponible per al vianant teòric i el volum de vianants diari (Amplada entre façanes - $3 \cdot N^{\circ}$ carrils de circulació).
 - ❖ La relació entre el nombre de carrils no destinats a la circulació i l'amplada entre façanes.
 - ❖ Les amplades de voreres a cada tram.
 - ❖ A partir dels equipaments i zones de major activitat econòmica delimitar l'àrea d'influència que produirà desplaçaments a peu per a acotar l'àmbit d'estudi.

10. Referències

- AJUNTAMENT DE GRANOLLERS. *Pla de mobilitat urbana de Granollers 2008-2014*, octubre 2008
- AJUNTAMENT DEL PRAT. *Estudi d'Espais Públics i de Mobilitat pel Prat de Llobregat*, Agència d'ecologia urbana de Barcelona, 2005.
- ASCHER, F. *Metapoles*, Paris, Ed Odile, 1996
- ASOCIACIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO IV. *Congreso Nacional de Seguridad en el Tráfico*, Madrid, Asociación Nacional de Prevención de Accidentes de Tráfico, 1981.
- A. TARR, Joel i DUPUY, Gabriel. *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Temple University Press, 1988
- BOEMINGHAUS, Dieter. *Fussgängerzonen = Pedestrian Areas = zones pour les piétons*, Paris, Karl Krämer, 1977.
- CANIGLIA RISPOLI, Costanza. *Spazio pubblico per la città, problemi della mobilità pedonale*, Napoli, Inst. di Architettura e Urbanistica, 1970.
- CETUR. CENTRE D'ETUDES DES TRANSPORTS URBAINS. *Guide zone 30. Méthodologie et recommandations*, Paris, Lavoisier Éditions, 1996.
- DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES GENERALITAT DE CATALUNYA. *Guia bàsica per a la elaboració de plans de mobilitat urbana*, Barcelona, Agpograf, 2006.
- DUPUY, Gabriel. *L'urbanisme de Xarxes. Teories i mètodes edició en català*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, 1996.
- FUSTER MARTÍN, Manuel. *La Zona peatonal en la planificación urbana, comunicación libre*, Madrid, Asociación Española de la Carretera, 1980.
- GENERALITAT DE CATALUNYA. *DECRET 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada*. Generalitat de Catalunya, 2006.
- HERCE VALLEJO, Manuel i MAGRINYÀ TORNER, Francesc. *L'espai urbà de la mobilitat*, Edicions de la UPC, S.L, 2008.
- LABARGA TEJADA, Fernando. *Peatonales, circulación y comportamiento, conflictos con el tráfico rodado y sus soluciones*, Madrid, MOPU publicaciones, 1981.
- LEWIS, David. *The Pedestrian in the City*, Princeton (N.J.), Elek Books, 1965.
- MAGRINYÀ TORNER, Francesc. *Insuficiencia de los paradigmas e instrumentos urbanísticos actuales*, Barcelona, III congreso de ingeniería del transporte, 1998.
- MAGRINYÀ TORNER, Francesc. *Urbanisme de les xarxes, instrument de lectura de l'ecosistema urbà. A, "La ciutat sostenible, un procés de transformació"*. Universitat de Girona i Ajuntament de Girona, 1999,
- MAGRINYÀ TORNER, Francesc. *Estudi d'Espais Públics i de Mobilitat pel Prat de Llobregat*, Ajuntament del Prat, 2005.
- MAGRINYÀ TORNER, Francesc. *Avaluació dels nivells de Soroll dels carrers del municipi de Granollers* Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, 2007.
- MARTÍNEZ GARCIA, Daniel. *Propuestas integradas y caminos escolares*, Barcelona, III Jornada tècnica Diputació Barcelona, 2006.
- MATEOS PACHECO, Antonio i SANZ ALDUÁN, Alfonso. *La Calle, diseño para peatonales y ciclistas*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, [MOPU] Dirección General de Acción Territorial y Urbanismo, 1984.
- PARÉS I ESTELA, Jordi. *Criteris de planificació i dimensionament de la xarxa d'itineraris per a vianants en zona urbana. Aplicació al cas de Granollers*. Barcelona, Tesina d'especialitat de Camins Canals i Ports UPC, 1996.
- PETERS, Paulhans i MONHEIM, Rolf. *La Ciudad peatonal*, Barcelona, Gustavo Gili, 1981.

PIRES FERREIRA, Diogo. *Tesis: The rescue of old concepts for the city's future: a new Mobility Plan for São Luís MA, Brazil* UPC, TUDelft, 2011.

PUSHKAREV, Boris I M. ZUPAN, Jeffrey. *Urban space for pedestrians, a report of the Regional Plan Association*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1978.

R. BRAUN, Ronald I F. RODDIN, Marc. *Quantifying the benefits of separating pedestrians and vehicles*, Washington, Transportation Research Board, 1978.

RATTI, Carlo. *Urban texture and space syntax, some inconsistencies*, Environment and Planning B, Cambridge (Massachusetts), Planning and Design 2004, volume 31, 2003.

RIVAS, Román. et al. *la guía "Camino escolar"*, Madrid, Ministerio de Fomento, 2010

RUEDA, Salvador *Ecología urbana, Barcelona i la seva regió metropolitana com a referents*, Barcelona, Beta, 1995.

SANZ ALDUÁN, Alfonso. *Calmar el tráfico. Pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana.*, Madrid, D.G. de Planificación. Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento, 2008.

SERVEI CATALÀ DE TRÀNSIT. *Dossier tècnic de seguretat viària Itineraris segurs per a escolars*, 2003

STONOR, Tim. *Space Syntax & the future of urban planning software*, Cambridge (Massachusetts), UCL, 2011.

TIMMERMANS, Harry. *Pedestrian behavior, models, data collection and applications*, Bingley (UK), Emerald Group, cop., 2009.

TURNER, Alasdair. *A Researcher's Handbook*", Bartlett School of Graduate Studies, London, UCL, 2004.

UHLIG, Klaus. *Pedestrian areas, from malls to complete networks*, London, Academy, 1979.

VAN NES, A. *Introduction to space syntax in urban studies*, Delft, Delft University of Technology, 2010.

11. Annexos

11.1. Respostes de les enquestes:

ID	Codi	O	D	Destí /Resposta	Mode	S.	E.	hora	dia	Dist. a peu
1	1_1	14	14	C/Sant Josep (aquí al costat)	A peu	D	4	10:35	13/05/2011	300
2	1_2	14	12	Canovelles andando	A peu	D	5	10:54	13/05/2011	1500
3	1_3	14		Mataró	Cotxe	H	3	11:03	13/05/2011	
4	1_4	14	14	C/ponent (5min)	A peu	D	3	11:04	13/05/2011	300
5	1_5	14	12	Estació canovelles	A peu	H	5	11:07	13/05/2011	1000
6	1_6	14	14	C/ponent (5min)	A peu	D	4	11:15	13/05/2011	300
7	1_7	14	13	c/València	A peu	D	4	11:17	13/05/2011	700
8	1_8	14	5	Font Verda	A peu	D	3	11:20	13/05/2011	1100
9	1_9	14	12	Congost (2pax D4, H4)	A peu	D	4	11:22	13/05/2011	1000
10	1_10	14	14	Roger de flor (aquí al costat)	A peu	D	3	11:31	13/05/2011	200
11	1_11	14		Santa Eulàlia	Cotxe	D	3	11:31	13/05/2011	
12	1_12	14		Lliçà de munt(2pax D3,D4)	Cotxe	D	4	11:34	13/05/2011	
13	2_1	14		Cotxe mal aparcad	Cotxe	D	4	10:40	13/05/2011	
14	2_2	14	14	por aquí cerca	A peu	D	4	10:50	13/05/2011	200
15	2_3	14	14	Roger de Flor aquí mismo	A peu	D	4	11:13	13/05/2011	200
16	2_4	14	1	c/Franqueses	A peu	D	4	11:26	13/05/2011	1500
17	2_5	14	3	c/Girona	A peu	D	4	11:28	13/05/2011	800
18	2_6	14	6	Colon prop estació	A peu	H	4	11:29	13/05/2011	1500
19	3_1	14	23	C/Barcelona	A peu	D	3	10:46	13/05/2011	800
20	3_2	14	14	C/Núria	A peu	D	4	10:56	13/05/2011	100
21	3_3	14	0	Can Duran (Palau Solità i Plegamans?)	Cotxe	D	5	10:57	13/05/2011	
22	3_4	14	14	C/Sant Josep	A peu	H	5	11:08	13/05/2011	300
23	3_5	14	0	Lliçà de munt	Cotxe	H	2	11:10	13/05/2011	
24	3_6	14	2	Ramon Llull	A peu	H	2	11:10	13/05/2011	700
25	3_7	14	5	La torreta (La Roca tocant Granollers)	A peu	H	2	11:10	13/05/2011	1600
26	3_8	14	14	C/Núria	A peu	D	5	11:11	13/05/2011	100
27	3_9	14	12	C/Terrassa (cerca)	A peu	D	5	11:22	13/05/2011	1100
28	3_10	14	13	Espanya on hi ha el teatre	A peu	H	5	11:36	13/05/2011	400
29	3_11	14	9	Palou (2200m)	Bus	D	5	11:38	13/05/2011	
30	3_12	14	0	Montornès	Tren	D	5	11:38	13/05/2011	
31	3_13	14	0	Vic	Cotxe	H	2	11:40	13/05/2011	
32	3_14	14	13	Torras i Bages (2pax D-H-4)	A peu	D	4	11:40	13/05/2011	300
33	3_15	14	14	Instituts	A peu	D	4	11:42	13/05/2011	200
34	3_16	14	13	Roger de Flor(tengo prisa)	A peu	D	4	11:44	13/05/2011	300
35	3_17	14	0	Lliçà de Munt	Cotxe	D	4	11:45	13/05/2011	
36	3_18	14	3	C/Girona(2pax H2, H3)	A peu	H	3	11:47	13/05/2011	800
37	3_19	14	12	Canovelles(2pax D2,D3)	A peu	D	3	12:47	13/05/2011	1300

38	3_20	14	12	Canovelles	A peu	H	4	11:49	13/05/2011	1300
39	4_1	15	15	media cuadra Roger de flor	A peu	D	3	12:00	13/05/2011	200
40	4_2	15	7	Joan Villalay - (allà al fons)(Vinyoli?)	A peu	D	5	12:01	13/05/2011	900
41	4_3	15	15	Roger de flor 82; 5m del super!)	A peu	H	5	12:02	13/05/2011	5
42	4_4	15	15	Aquí al frente	A peu	D	4	12:04	13/05/2011	20
43	4_5	15	15	Roger de flor cerca de aquí	A peu	D	4	12:05	13/05/2011	200
44	4_6	15	15	Ricoma	A peu	H	5	12:06	13/05/2011	500
45	4_7	15	0	Barcelona	Cotxe	H	3	12:07	13/05/2011	500
46	4_8	15	15	Roger de flor (aquí mateix)	A peu	H	3	12:08	13/05/2011	200
47	4_9	15	15	Roger de flor (aquí mateix)	A peu	H	5	12:11	13/05/2011	200
48	4_10	15	15	Pius XII (2pax:H4,D4)	A peu	D	5	12:14	13/05/2011	300
49	4_11	15	0	Lliçà	Cotxe	D	4	12:15	13/05/2011	
50	4_12	15	15	Plaça de les Hortes(2pax D4,D1)	A peu	D	4	12:16	13/05/2011	50
51	4_13	15	11	Can Gili	A peu	D	3	12:17	13/05/2011	1900
52	4_14	15	15	Roger de flor 84(20m)	A peu	H	3	12:17	13/05/2011	20
53	4_15	15	15	(3pax H-3 D-3 H-2)	A peu	D	4	12:18	13/05/2011	20
54	5_1	7	15	Roger de flor 84(20m)	A peu	D	4	12:18	13/05/2011	20
55	5_2	7	7/15	Sant Jaume	A peu	D	3	12:34	13/05/2011	500
56	5_3	7	0	Roger de flor	A peu	D	2	12:35	13/05/2011	200
57	5_4	7	9	Lliça de munt(marxa corrents a treballar)	Cotxe	H	4	12:36	13/05/2011	
58	5_5	7	0	Palou	Bici	H	3	12:41	13/05/2011	1600
59	5_6	7	0	Santa Eulalia de Ronçana	Cotxe	H	3	12:43	13/05/2011	
60	5_7	7	16	Canovelles (1900m)	Bus	D	3	12:44	13/05/2011	
61	5_8	7	16	Canovelles	A peu	D	3	12:45	13/05/2011	1900
62	5_9	7	0	c/Esteve Terrada al costat de l'estació	A peu	D	3	12:46	13/05/2011	1000
63	5_10	7	0	Lliçà de Munt	Cotxe	H	3	12:50	13/05/2011	
64	5_11	7	0	Lliçà de Munt	Cotxe	H	3	12:50	13/05/2011	
65	5_12	7	2	La Garriga	Cotxe	D	3	12:50	13/05/2011	
66	5_13	7		Villallonguer, barrio Hostal(es una terapia ir andando)	A peu	D	3	12:54	13/05/2011	1500
67	5_14	7	6	Canovelles	Moto	H	4	12:58	13/05/2011	
68	5_15	7	7/15	Foment	A peu	H	3	13:01	13/05/2011	500
69	5_16	7		Roger de flor	A peu	D	2	13:02	13/05/2011	200
70	5_17	7		Franqueses	Cotxe	H	3	13:06	13/05/2011	
71	6_1	21	17	Canovelles	Bus	D	3	13:15	13/05/2011	
72	6_2	21	7	Bellavista	A peu	D	2	13:39	13/05/2011	1500
73	6_3	21	0	Tres Torres (c/Mil Voté)	A peu	D	4	13:41	13/05/2011	1200
74	6_4	21	21	Vall Romanes(em quedo a casa d'un familiar)	Cotxe	D	4	13:42	13/05/2011	
75	6_5	21	14	La Porxada	A peu	D	3	13:44	13/05/2011	200
76	6_6	21	12	Roger de Flor	A peu	D	2	13:47	13/05/2011	500
77	6_7	21	2	Maria Palou	A peu	D	2	13:47	13/05/2011	1200
				Ramón Llull	A peu	H	4	13:59	13/05/2011	700

78	6_8	21	9	Sota camí Ral	A peu	H	4	14:00	13/05/2011	1300
79	6_9	21	6	Sant Miquel (2 pax H4,D4)	A peu	D	2	14:01	13/05/2011	800
80	6_10	21	17	Bellavista	A peu	D	4	14:02	13/05/2011	1500
81	6_11	21		Montornès	Cotxe	D	2	14:03	13/05/2011	
82	6_12	21		Montmeló	Cotxe	D	2	14:03	13/05/2011	
83	6_13	21		parets	Cotxe	H	4	14:04	13/05/2011	
84	6_14	21	13	c/Ponent	A peu	H	3	14:05	13/05/2011	400
85	20_1	14	13	Ponent	A peu	H	2	8:57	13/05/2011	300
86	20_2	14	21	Joan Coll	A peu	D	2	8:57	13/05/2011	500
87	20_3	14	14-15	Roger de Flor	A peu	H	2	8:58	13/05/2011	300
88	20_4	14	13	Ponent (2pax)	A peu	H	2	8:59	13/05/2011	300
89	20_5	14	15	Isabel de Villena	A peu	D	2	9:00	13/05/2011	200
90	20_6	14	14-15	Princesa (2 pax)	A peu	H	2	9:01	13/05/2011	200
91	20_7	14	14-15	Roger de Flor	A peu	D	2	9:01	13/05/2011	300
				Roger de Flor, allà al final						
92	20_8	14	14	(nord)	A peu	H	2	9:03	13/05/2011	200
93	7_1	22	6	Aragó a prop de l'Estació	A peu	D	4	11:29	26/05/2011	1000
94	7_2	22	14	Intituts	A peu	H	4	11:30	26/05/2011	300
95	7_3	22		Sabadell	Cotxe	H	3	11:31	26/05/2011	
96	7_4	22	22	plaça de les olles	A peu	H	5	11:31	26/05/2011	100
97	7_5	22	24	Bruniquer	A peu	D	3	11:32	26/05/2011	400
98	7_6	22	14-15	Roger de flor	A peu	D	2	11:32	26/05/2011	500
99	7_7	22	17	Espanya (caminando)	A peu	D	3	11:33	26/05/2011	1400
100	7_8	22	22	Portalet	A peu	H	5	11:34	26/05/2011	100
101	7_9	22	24	Av parc	A peu	D	3	11:35	26/05/2011	300
102	7_10	22	23	Av sant Esteve	A peu	H	3	11:35	26/05/2011	400
103	7_11	22	21	Torras i Bages	A peu	H	4	11:36	26/05/2011	300
104	7_12	22	23	Av Sant Esteve	A peu	D	3	11:37	26/05/2011	400
105	7_13	22	6	Sant miquel (abaix del tot)	A peu	D	5	11:38	26/05/2011	1100
106	7_14	22	17	Santa eulàlia	A peu	H	5	11:39	26/05/2011	1500
107	7_15	22		Llerona	Cotxe	H	3	11:41	26/05/2011	
108	7_16	22		Roselló	Cotxe	D	4	11:41	26/05/2011	
109	7_17	22		Navarra (la ciutat)	Cotxe	D	4	11:42	26/05/2011	
110	7_18	22	24	Pinós nº22	A peu	H	5	11:44	26/05/2011	550
111	7_19	22		Garriga	Cotxe	H	3	11:44	26/05/2011	
112	7_20	22		Cardedeu	Cotxe	D	5	11:45	26/05/2011	
113	7_21	22	24	Josep Terradelles	A peu	D	5	11:46	26/05/2011	500
114	7_22	22		Barcelona	Cotxe	D	5	11:48	26/05/2011	
				C/Pau (carbó?) [= Pau						
115	8_1	22	24	Casals?]	A peu	D	5	11:53	26/05/2011	200
116	8_2	22		Barcelona	Autobus	D	5	11:53	26/05/2011	
				Granollers pegado a						
117	8_3	22	12	Canovelles	A peu	H	5	11:54	26/05/2011	1000
118	8_4	22		Tran de ceba????	A peu	D	3	11:57	26/05/2011	
119	8_5	22		Canovelles ben a dalt	Moto	D	3	11:59	26/05/2011	
120	8_6	22		Ametlla	Cotxe	H	4	12:00	26/05/2011	
121	8_7	22		Mataró	Cotxe	D	3	12:01	26/05/2011	
122	8_8	22	6	Sant josep de Calassanç	A peu	D	3	12:02	26/05/2011	700
123	8_9	22	16	Canovelles	A peu	D	5	12:02	26/05/2011	1100

124	8_10	22	Cardedeu	Cotxe	D	5	12:03	26/05/2011	
125	8_11	22	13 Poniente	A peu	H	5	12:05	26/05/2011	600
126	8_12	22	Can Corse??????	A peu	H	2	12:05	26/05/2011	
127	8_13	22	5 Lluís Vivies (2Pax H-D-5)	A peu	H	2	12:05	26/05/2011	700
128	8_14	22	17 Franqueses	A peu	D	3	12:08	26/05/2011	1400
129	8_15	22	21 Torras i Bages	A peu	D	4	12:10	26/05/2011	300
130	8_16	22	14 Can Monic	A peu	H	2	12:11	26/05/2011	1600
131	8_17	22	Garriga	Bus	D	5	12:13	26/05/2011	
132	8_18	22	6 Passeig Colom	A peu	D	2	12:14	26/05/2011	1000
133	8_19	22	Palou	Cotxe	D	4	12:15	26/05/2011	
134	8_20	22	14 Ap·peles Mestres	A peu	H	3	12:16	26/05/2011	1000
135	9_1	22	Ametlla (2 pax D-3,4)	Cotxe	D	3	12:20	26/05/2011	
136	9_2	22	23-15 Sant jaume	A peu	D	3	12:32	26/05/2011	200
137	9_3	22	Vall gorguina	Cotxe	D	4	12:33	26/05/2011	
138	9_4	22	6 Sant miquel	A peu	H	3	12:34	26/05/2011	1000
139	9_5	22	Mollet	Cotxe	D	4	12:35	26/05/2011	
140	9_6	22	13 ponent	A peu	H	4	12:35	26/05/2011	600
141	9_7	22	2 Rosellón	A peu	D	4	12:36	26/05/2011	800
142	9_8	22	Lliçà de vall	Bus	D	4	12:37	26/05/2011	
143	9_9	22	5 C/Colombia	A peu	D	3	12:40	26/05/2011	800
144	9_10	22	23 C/Lleó (centre)	A peu	D	3	12:42	26/05/2011	300
145	9_11	22	6 Pl. Amadeu Castellano	A peu	D	4	12:42	26/05/2011	700
146	9_12	22	8 Can Bassa	A peu	D	3	12:43	26/05/2011	1700
147	9_13	22	6 Estació de França	A peu	D	5	12:44	26/05/2011	1200
148	9_14	22	5 Font Verda	A peu	D	3	12:45	26/05/2011	800
149	9_15	22	Passeig de la Muntanya(
150	9_16	22	5 2PAX, H-3, D-3)	A peu	H	3	12:45	26/05/2011	600
151	9_17	22	Torreta	Bus	D	5	12:46	26/05/2011	
152	9_18	22	Vic	Cotxe	D	3	12:47	26/05/2011	
153	9_19	22	24 C/ Girona	A peu	D	4	12:49	26/05/2011	900
154	9_20	22	Garriga	Cotxe	D	4	12:50	26/05/2011	
155	9_21	22	Valromanes	Cotxe	D	3	12:51	26/05/2011	
156	9_22	22	22 Granollers Centre	A peu	H	4	12:52	26/05/2011	100
157	10_1	22	6 Francesc Macià	A peu	D	5	12:58	26/05/2011	800
158	10_2	22	Vilassar acompanya filla	Cotxe	H	4	11:13	26/05/2011	
159	10_3	22	6 Les Moreres	A peu	D	3	11:13	26/05/2011	900
160	10_4	22	Lliçà de munt(2PAX						
161	10_5	22	D3,D5)	Cotxe	D	3	11:14	26/05/2011	
162	10_6	22	9 palou	A peu	H	5	11:15	26/05/2011	2000
163	10_7	22	Passeig de la Muntanya(
164	10_8	22	5 2PAX, H-3, D-3)	A peu	D	5	11:15	26/05/2011	600
165	10_9	22	Montornés	Cotxe	H	4	11:16	26/05/2011	
166	10_10	22	Barcelona	Bus	D	5	11:16	26/05/2011	
167	10_11	22	16 Canovelles	A peu	H	4	11:17	26/05/2011	1200
168	10_12	22	13 Poniente	A peu	D	3	11:18	26/05/2011	600
169	10_13	22	dos de maig(no trobat)	A peu	H	5	11:19	26/05/2011	
			Extremadura (localitat)	Cotxe			11:20	26/05/2011	
			Vilanova del Vallès	Bus	H	3	11:20	26/05/2011	
			Barcelona (H5-D5)	Bus	H	5	11:21	26/05/2011	

170	10_14	22		Tarradelles	Cotxe	D	3	11:22	26/05/2011	
171	10_15	22		Súria	Bus	H	4	11:22	26/05/2011	
172	10_16	22		Centelles	Tren	D	4	11:23	26/05/2011	
173	10_17	22		Franqueses	Bus	D	4	11:24	26/05/2011	
				Sant Miquel (C/Aragó)						
174	10_18	22	6	(2PAX D-1 D-4)	A peu	D	4	11:24	26/05/2011	800
175	10_19	22		Montornés (2PAX D-2 H-3)	Cotxe	D	3	11:25	26/05/2011	
176	10_20	22	3-13	C/Curró	A peu	D	3	11:26	26/05/2011	600
177	11_1	24	24-3	C/minetes	A peu	H	3	13:15	26/05/2011	400
178	11_2	24	24	C/Vinyamata	A peu	D	4	13:20	26/05/2011	200
179	11_3	24	21	C/Torras i bages	A peu	D	3	13:21	26/05/2011	300
180	11_4	24	23-6	C/Bisbe	A peu	H	3	13:22	26/05/2011	700
181	11_5	24	12	C/Mataró	A peu	H	4	13:23	26/05/2011	1200
182	11_6	24	3	C/Curró	A peu	D	3	13:24	26/05/2011	700
183	11_7	24	15	C/Navarra	Moto	H	3	13:25	26/05/2011	800
184	11_8	24	5	C/ Colòmbia	A peu	H	3	13:27	26/05/2011	600
185	12_1	15	15	Ricoma	A peu	H	2	13:45	26/05/2011	200
				la de abajo (Roger de						
186	12_2	15	15	Llúria)	A peu	H	4	13:47	26/05/2011	100
187	12_3	15		Franqueses	Cotxe	D	4	13:49	26/05/2011	
188	12_4	15		Montornés	Cotxe	D	4	13:50	26/05/2011	
189	12_5	15	15	Esta misma calle	A peu	D	3	13:51	26/05/2011	100
190	12_6	15		Sant Celoni	Tren	D	3	13:52	26/05/2011	
191	12_7	15	15	Roger de Llúria	A peu	D	4	13:53	26/05/2011	300
192	12_8	15	15	C/Navarra	A peu	D	4	13:55	26/05/2011	200
				Palandàries (2 pax H-4,D-						
193	12_9	15		3)	A peu	H	3	13:58	26/05/2011	
194	12_10	15	13	ponent just on comença	A peu	H	3	14:00	26/05/2011	1000
195	13_1	6	15	Prat de la Riba	A peu	D	3	10:32	18/09/2011	500
196	13_2	6	6	Aquest carrer	A peu	D	4	10:34	18/09/2011	200
197	13_3	6	6	Sant Esteve	A peu	D	4	10:35	18/09/2011	200
198	13_4	6	6	Calassanç	A peu	D	3	10:38	18/09/2011	300
199	13_5	6	6	orient	A peu	D	4	10:38	18/09/2011	300
200	13_6	6	6	Foment	A peu	H	4	10:39	18/09/2011	500
201	13_7	6	7	Vicenç Foix	A peu	H	3	10:42	18/09/2011	1100
202	13_8	6	14	C/Navarra	A peu	H	4	10:44	18/09/2011	700
203	21_1	15	15	Roger de Lluia	A peu	H	2	11:25	18/09/2011	200
204	21_2	15	7	Moreres	A peu	H	2	11:25	18/09/2011	500
205	21_3	15	7	Lluís companys	A peu	D	2	11:25	18/09/2011	600
				no a peu, es que vinc en						
206	21_4	15		moto	moto	H	2	11:25	18/09/2011	
207	21_5	15	17	Bellavista	A peu	D	2	11:25	18/09/2011	1000
208	21_6	15	15	Pelai (menendez Pelayo)	A peu	D	2	11:26	18/09/2011	300
209	21_7	15	21	C/Girona	A peu	D	2	11:26	18/09/2011	1100
210	21_8	15	21	Corró	A peu	D	2	11:26	18/09/2011	800
211	21_9	15	3	Sol	A peu	H	2	11:26	18/09/2011	500
212	21_10	15	8	Can bassa	bici	H	2	11:28	18/09/2011	
213	21_11	15		Navarra	A peu	D	2	11:29	18/09/2011	200
				Josep Maria de						
214	22_1	14	5	Segarra(Font verda)	A peu	*	1	12:20	18/09/2011	1100

215	22_2	14	Roger de flor al final de								
			7 tot (Sud)	A peu	*	1	12:21	18/09/2011	500		
216	22_3	14	Congost	A peu	*	1	12:22	18/09/2011	700		
217	22_4	14	Sant Josep	A peu	*	1	12:24	18/09/2011	400		
218	22_5	14	12 Plaça Llibertat	A peu	*	1	12:26	18/09/2011	800		
			Prat de la riba (1km								
219	22_6	14	7 aprox., no?)	A peu	*	1	12:27	18/09/2011	800		
			Rafael de casanova núm								
220	22_7	14	13 94	A peu	*	1	12:28	18/09/2011	800		
221	22_8	14	12 Vidal i Jumbert	A peu	*	1	12:28	18/09/2011	800		
222	22_9	14	Seba (?) en cotxe	Cotxe	*	1	12:28	18/09/2011			
223	22_10	14	12 PuigGraciós	A peu	*	1	12:29	18/09/2011	800		
224	22_11	14	14 Ponent	A peu	*	1	12:29	18/09/2011	300		
225	22_12	14	24 Enginyer	A peu	*	1	12:29	18/09/2011	900		
226	22_13	14	23 Barcelona	A peu	*	1	12:30	18/09/2011	700		
227	22_14	14	Franqueses(Cotxe)	cotxe	*	1	12:30	18/09/2011			
			Prat de la riba al costat								
228	22_15	14	5 seu (22_1)	A peu	*	1	12:31	18/09/2011	1100		
229	22_16	14	Lliça (en cotxe)	cotxe	*	1	12:31	18/09/2011			
230	22_17	14	16 Canovelles	A peu	*	1	12:32	18/09/2011	900		
231	22_18	14	15 Princesa	A peu	*	1	12:33	18/09/2011	500		
232	23_1	15	23 C/ Barcelona	A peu	*	1	12:47	18/09/2011	400		
233	23_2	15	23 C/Guayaquil	A peu	*	1	12:50	18/09/2011	500		
234	23_3	15	14 C/Rec (amb c!! :)	A peu	*	1	12:52	18/09/2011	700		
235	23_4	15	15 C/Princesa (aquí mateix)	A peu	*	1	12:55	18/09/2011	300		
236	23_5	15	5 Font verda	A peu	*	1	12:56	18/09/2011	900		
237	23_6	15	14 Anníval	A peu	*	1	12:58	18/09/2011	300		
238	23_7	15	6 marti Grivé	A peu	*	1	12:59	18/09/2011	400		
239	23_8	15	15 aquí al lado.	A peu	*	1	12:59	18/09/2011	200		
240	23_9	15	6 al costat estació	A peu	*	1	13:00	18/09/2011	900		
241	23_10	15	21 Curró núm 200	A peu	*	1	13:02	18/09/2011	900		
242	23_11	15	7 C/Tres torres	A peu	*	1	13:03	18/09/2011	1000		
243	24_1	23	moto	moto	H	2	14:31	18/09/2011			
244	24_2	23	Sant Esteve	A peu	H	2	14:31	18/09/2011	400		
245	24_3	23	Vinyamata	A peu	D	2	14:31	18/09/2011	500		
246	24_4	23	Josep oriol	A peu	D	2	14:32	18/09/2011	700		
247	24_5	23	Terradelles	A peu	D	2	14:33	18/09/2011	400		
248	24_6	23	en moto	moto	H	2	14:34	18/09/2011			
249	24_7	23	Llorer	A peu	D	2	14:35	18/09/2011	100		
250	25_1	23	Can Bassa (bus)	bus	*	2	14:55	18/09/2011			
251	25_2	23	6 C/Vallès	A peu	*	2	14:56	18/09/2011	500		
252	25_3	23	5 C/Carles Riba	A peu	*	2	14:56	18/09/2011	500		
253	25_4	23	5 C/Aragó	A peu	*	2	14:57	18/09/2011	400		
254	25_5	23	5 C/uruguai	A peu	*	2	14:58	18/09/2011	400		
255	25_6	23	24 C/Prncep de viana	A peu	*	2	14:58	18/09/2011	400		
256	25_7	23	1 Lledoner	bus	*	2	14:59	18/09/2011			
			Sant Esteve(sota font								
257	25_8	23	23 verda)	A peu	*	2	14:59	18/09/2011	200		
			Josep Umbert (aquí al								
258	25_9	23	24 cotat)	A peu	*	2	15:00	18/09/2011	200		

259	25_10	23	23	Palautaries	A peu	*	2	15:01	18/09/2011	200
260	25_11	23	5	La Roca (la torreta)	Cotxe	*	2	15:01	18/09/2011	
261	25_12	23	23	C/ Foment	A peu	*	2	15:01	18/09/2011	100

11.2. Script per a l'apartat 7:

Arxiu .m a utilitzar amb Matlab:

```
k=18      %especificar
escala=0
clf;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% valors d'escala: 0 mapes 1 dibuixar escala per a plànols
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% valors de k
%      1          ID
%      2          x1
%      3          y1
%      4          x2
%      5          y2
%      6          volum      vianant
%      7          Longitud   Tram
%      8          Amplada entre façanes
%      9          carrers    vianants
%     10          amplada    voreres
%     11          Nº        Carrils
%     12          Nº Aparacemnts      bus escombraries
%     13          lhpunta   vehicle
%     14          dB
%     15          Index      saturació
%     16          Negocis    tram
%     17          Població   tram
%     18          Nº arbrat
%     19          negocis/l (16/7)
% 20 població/l (17/7)
% 21 espai vianants 1: amplada entre façana (8)- Nºcarrils (11)*3-Nº aparcament (12)*2
% 22 espai vianants 1: amplada entre façana (8)- Nºcarrils (11)*3
% 23 COMBINACIÓ 1
% 24 COMBINACIÓ 2
% 25 COMBINACIÓ 3
% 26 Nº carrils total
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%subplot(2,1,1),plot <-->plot; subplot(2,2,2),plot
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

A=[1 0.00 0.00 7.66 106.30 7.6 107 13.9 0 2.5 3 1 1500 77.5 100 11 205 2 98 1917 2.9 4.9 0.756 0.647 0.000 4
2 7.66 106.30 13.81 175.90 8.8 70 17.3 0 2.5 3 1 1490 77.5 90 7 147 2 100 2103 6.3 8.3 0.886 0.702 0.000 4
3 13.81 175.90 18.51 261.71 8.1 86 15.5 0 2.5 3 1 1500 77.5 100 19 210 2 218 2439 4.5 6.5 1.063 0.919 0.000 4
4 18.51 261.71 22.44 321.34 10.7 60 17.9 0 2.5 2 2 1500 77.5 100 21 187 2 350 3123 7.9 11.9 1.513 1.249 0.000 4
5 22.44 321.34 27.84 404.76 15.8 84 19.1 0 2.5 2 2 1420 72.5 90 14 158 2 167 1875 9.1 13.1 0.996 0.705 0.000 4
6 27.84 404.76 31.40 458.41 17.3 54 19 0 2.5 2 2 1420 77.5 90 23 190 2 421 3509 9 13 1.721 1.432 0.000 4
7 31.40 458.41 38.88 561.37 18.2 103 19.7 0 2.5 2 2 1590 77.5 90 5 118 2 52 1148 9.7 13.7 0.685 0.381 0.000 4
8 38.88 561.37 46.40 667.78 16.5 107 18.2 0 2.5 2 2 2200 77.5 100 11 109 2 105 1016 8.2 12.2 0.669 0.397 0.000 4
9 46.40 667.78 51.62 730.38 13.3 63 19 0 2.5 2 2 1800 77.5 100 27 93 2 429 1482 9 13 1.151 0.862 0.000 4
10 51.62 730.38 65.18 910.03 13.3 180 18.3 0 2.5 2 2 1655 77.5 80 60 211 2 333 1174 8.3 12.3 0.950 0.677 0.000 4
11 147.45 33.37 141.81 115.39 3.4 82 10.2 0 1.5 1 1 1170 77.5 100 8 71 0 95 871 5.2 7.2 0.505 0.345 0.000 2
12 141.81 115.39 137.76 174.94 3.5 60 11.1 0 1.5 1 1 1160 77.5 100 14 125 0 233 2077 6.1 8.1 1.011 0.831 0.000 2
13 137.76 174.94 132.06 260.27 3.6 86 12.6 0 1.5 1 1 320 72.5 80 28 165 0 320 1922 7.6 9.6 1.089 0.876 0.000 2
14 132.06 260.27 127.32 320.09 4.1 60 11.8 0 1.5 1 1 220 67.5 40 14 56 0 233 927 6.8 8.8 0.699 0.503 0.000 2
15 127.32 320.09 108.44 420.60 4.2 102 12 0 1.5 1 1 220 67.5 40 11 127 0 110 1241 7 9 0.667 0.467 0.000 2
16 108.44 420.60 98.90 471.48 3.1 52 12 0 1.5 1 1 300 67.5 60 9 39 0 181 742 7 9 0.597 0.397 0.000 2
17 98.90 471.48 79.92 567.35 4.7 98 12 0 2 1 1 300 67.5 80 2 52 0 25 535 7 9 0.378 0.178 0.000 2
18 242.08 53.69 241.72 121.69 3.8 68 9.1 0 1.5 1 1 430 72.5 60 2 64 0 26 945 4.1 6.1 0.432 0.296 0.000 2
19 241.72 121.69 242.23 174.61 4.1 53 9 0 1.5 1 1 430 72.5 80 8 75 0 152 1416 4 6 0.693 0.559 0.000 2
20 242.23 174.61 242.69 258.69 4.6 84 8.5 0 1.5 1 1 430 72.5 60 11 141 0 125 1679 3.5 5.5 0.729 0.607 0.000 2
21 242.69 258.69 242.93 319.37 5.9 61 8.6 0 1.5 1 1 430 72.5 40 13 60 0 215 984 3.6 5.6 0.626 0.501 0.000 2
22 242.93 319.37 243.45 421.97 6.1 103 9.3 0 1.5 1 1 430 72.5 60 7 42 0 67 412 4.3 6.3 0.326 0.186 0.000 2
23 243.45 421.97 244.13 499.60 7.3 78 9.5 0 1.5 1 1 500 72.5 100 9 22 0 112 282 4.5 6.5 0.340 0.195 0.000 2
24 244.13 499.60 243.67 540.35 9.7 41 10.2 0 1.5 1 1 430 72.5 40 2 18 0 42 442 5.2 7.2 0.329 0.169 0.000 2
```

25 243.67 540.35 243.12 596.46 11.8 56 9.7 0 1.5 1 1 410 72.5 100 2 28 1 44 496 4.7 6.7 0.335 0.186 0.000 2
26 243.12 596.46 248.79 641.06 5 45 11.5 0 1.5 1 1 410 72.5 80 8 73 1 167 1616 6.5 8.5 0.820 0.631 0.000 2
27 248.79 641.06 266.44 713.25 13.5 74 8.8 0 1.5 1 1 430 72.5 100 8 73 0 101 980 3.8 5.8 0.512 0.383 0.000 2
28 266.44 713.25 282.41 743.16 3.4 34 13 1 5 -5 -5 -5 80 9 6 0 272 171 38 28 0.950 0.328 0.000 -10
29 225.73 736.89 233.87 761.19 1.5 26 8.7 0 1.5 1 2 120 72.5 60 4 14 0 168 543 1.7 5.7 0.454 0.327 0.000 3
30 233.87 761.19 254.79 823.10 1.1 65 8.9 0 1.5 1 2 120 67.5 40 13 32 0 194 498 1.9 5.9 0.472 0.341 0.000 3
31 254.79 823.10 267.94 861.53 1.2 41 8.7 0 1.5 1 2 120 67.5 40 2 16 0 49 390 1.7 5.7 0.288 0.161 0.000 3
32 267.94 861.53 285.03 914.92 0.9 56 9.1 0 1.5 1 2 200 72.5 100 2 16 0 38 278 2.1 6.1 0.254 0.119 0.000 3
33 46.40 730.38 164.08 841.20 0.9 162 10.5 0 2 1 2 160 67.5 40 68 258 0 421 1595 3.5 7.5 1.053 0.887 0.000 3
34 164.08 841.20 201.12 875.80 0.5 51 10.2 0 0.5 1 2 120 67.5 40 2 12 0 34 225 3.2 7.2 0.259 0.099 0.000 3
35 201.12 875.80 208.52 918.78 0.5 44 9.1 0 0.5 1 2 0 67.5 40 1 14 0 33 326 2.1 6.1 0.262 0.127 0.000 3
36 293.42 64.62 293.99 172.66 2.1 108 8.5 0 0.5 1 1 70 67.5 40 12 72 0 110 670 3.5 5.5 0.426 0.304 0.000 2
37 293.99 172.66 293.93 256.45 3.5 84 7.8 0 0.5 1 1 70 67.5 40 13 77 0 155 921 2.8 4.8 0.528 0.421 0.000 2
38 293.93 256.45 293.96 352.04 4.5 96 8 0 0.5 1 1 80 67.5 40 21 109 0 220 1132 3 5 0.659 0.548 0.000 2
39 293.96 352.04 294.26 414.35 4.1 62 8 0 0.5 1 1 80 67.5 40 15 50 0 240 805 3 5 0.587 0.476 0.000 2
40 294.26 414.35 294.51 517.87 7.2 104 8.4 3 0.5 1 1 0 67.5 40 23 59 0 219 567 3.4 5.4 0.506 0.386 0.000 2
41 294.51 517.87 294.73 530.80 4.1 13 10 0 0.5 1 1 0 0 40 2 6 0 183 481 5 7 0.480 0.324 0.000 2
42 294.73 530.80 298.38 584.72 3.8 54 13.1 1 5 -5 -5 -5 40 1 5 0 16 93 38.1 28.1 0.667 0.043 0.000 -10
43 327.23 599.93 325.26 650.82 3 51 8.5 1 5 -5 -5 -5 40 9 6 1 172 122 33.5 23.5 0.733 0.211 0.000 -10
44 278.89 642.79 285.95 703.78 11.5 61 8.5 1 5 -5 -5 -5 40 15 12 0 246 200 33.5 23.5 0.831 0.309 0.000 -10
45 335.59 746.11 345.24 796.53 1.1 51 8.6 1 5 -5 -5 -5 40 18 55 0 353 1078 33.6 23.6 1.194 0.669 0.000 -10
46 345.24 796.53 354.52 843.53 0.9 48 8.6 3 0.5 1 1 0 0 40 8 28 0 169 577 3.6 5.6 0.462 0.338 0.000 2
47 354.52 843.53 367.14 901.79 0.8 60 8.7 3 0.5 1 1 0 67.5 40 9 26 0 148 428 3.7 5.7 0.401 0.274 0.000 2
48 366.10 80.60 364.41 162.45 1.2 82 9.2 0 1.5 1 2 0 67.5 40 16 27 0 201 331 2.2 6.2 0.438 0.300 0.000 3
49 364.41 162.45 357.74 354.00 1.3 192 9.4 0 1.5 1 2 0 67.5 40 27 151 0 142 786 2.4 6.4 0.512 0.370 0.000 3
50 357.74 354.00 351.97 405.49 4.6 52 8.5 0 0.5 1 2 80 67.5 40 10 31 0 183 596 1.5 5.5 0.479 0.357 0.000 3
51 351.97 405.49 352.98 519.72 4.2 114 8.2 3 0.5 1 2 80 67.5 40 23 60 0 200 530 1.2 5.2 0.471 0.356 0.000 3
52 352.98 519.72 352.04 544.97 4.2 25 7.8 2 0.5 1 2 0 0 40 2 10 0 90 400 0.8 4.8 0.313 0.206 0.000 3
53 352.04 544.97 362.70 602.76 4.2 59 10 1 5 -5 -5 -5 40 9 5 0 148 85 35 25 0.732 0.176 0.000 -10
54 385.99 605.34 382.59 655.19 20 50 20 1 5 -5 -5 -5 40 9 6 0 175 120 45 35 0.991 0.214 0.000 -10
55 382.59 655.19 372.91 677.65 20 24 17 1 5 -5 -5 -5 40 23 16 0 975 683 42 32 1.906 1.195 0.000 -10
56 400.87 156.96 397.05 324.50 7.5 168 8.3 0 0.5 1 0 0 0 40 27 43 0 163 256 5.3 5.3 0.357 0.240 0.000 1
57 397.05 324.50 396.35 398.76 8.8 74 8.7 0 1.5 1 0 10 62.5 40 10 39 0 128 527 5.7 5.7 0.409 0.282 0.000 1
58 396.35 398.76 393.67 521.93 7.8 123 8 0 0.5 1 0 10 62.5 40 35 62 0 283 506 5 5 0.545 0.434 0.000 1
59 393.67 521.93 395.45 546.88 7.8 25 8 1 5 -5 -5 -5 40 4 11 0 170 434 33 23 0.809 0.298 0.000 -10
60 395.45 546.88 402.91 603.54 9.2 57 8.5 1 5 -5 -5 -5 40 18 10 0 307 180 33.5 23.5 0.888 0.366 0.000 -10
61 428.74 600.83 441.82 665.68 20 66 18.7 1 5 -5 -5 -5 40 11 8 0 170 120 43.7 33.7 0.958 0.209 0.000 -10
62 428.74 600.83 460.76 658.00 7.3 66 8 1 5 -5 -5 -5 40 20 12 0 298 184 33 23 0.869 0.358 0.000 -10
63 421.38 672.45 423.74 717.88 6.2 45 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 27 17 0 598 388 33.2 23.2 1.239 0.724 0.000 -10
64 423.74 717.88 427.40 740.34 4.8 23 8.1 1 5 -5 -5 -5 40 8 4 0 326 165 33.1 23.1 0.895 0.382 0.000 -10
65 427.40 740.34 447.07 842.94 4.8 104 8.1 1 5 -5 -5 -5 40 30 54 0 288 518 33.1 23.1 0.957 0.443 0.000 -10
66 447.07 842.94 454.75 882.90 3.5 41 8.3 0 0.5 1 0 140 67.5 40 15 23 0 354 549 5.3 5.3 0.637 0.519 0.000 1
67 420.24 81.41 432.44 152.62 4.7 72 11.2 0 1.5 2 0 2210 77.5 100 18 56 2 250 783 5.2 5.2 0.595 0.480 0.000 2
68 432.44 152.62 459.84 314.76 7.2 164 11.2 0 1.5 2 0 2210 77.5 100 53 74 2 320 452 5.2 5.2 0.573 0.457 0.000 2
69 459.84 314.76 472.34 385.93 14.1 72 57 2 2.5 4 4 2210 77.5 100 11 29 2 146 403 37 45 1.264 0.264 0.000 8
70 472.34 385.93 492.50 506.52 15.7 122 11.1 2 2.5 2 0 2210 77.5 100 38 26 2 307 213 5.1 5.1 0.489 0.376 0.000 2
71 492.50 506.52 496.27 529.25 18.6 23 11.2 2 2.5 2 0 2500 77.5 100 15 16 2 630 715 5.2 5.2 0.966 0.850 0.000 2
72 496.27 529.25 502.06 564.10 17.4 35 11.2 2 2.5 2 0 2580 77.5 100 11 9 2 300 244 5.2 5.2 0.493 0.377 0.000 2
73 502.06 564.10 516.55 651.42 16.9 89 11.1 2 2.5 2 0 2590 77.5 100 33 27 2 371 300 5.1 5.1 0.579 0.466 0.000 2
74 516.55 651.42 526.90 713.99 18.6 63 11.2 2 2.5 2 0 2590 77.5 90 4 8 2 67 124 5.2 5.2 0.219 0.104 0.000 2
75 526.90 713.99 538.56 783.95 19.5 71 11.2 2 2.5 2 0 2440 77.5 90 50 58 1 707 812 5.2 5.2 1.072 0.956 0.000 2
76 538.56 783.95 556.62 861.33 7.4 79 11.2 2 2.5 2 0 2440 77.5 90 9 7 2 108 84 5.2 5.2 0.250 0.134 0.000 2
77 486.97 70.76 498.47 142.27 2.9 72 8.6 0 1.5 1 0 7000 67.5 40 3 43 0 35 594 5.6 5.6 0.329 0.205 0.000 1
78 498.47 142.27 526.19 305.14 4.9 165 8.3 0 1.5 1 0 960 0 40 29 95 0 174 577 5.3 5.3 0.461 0.343 0.000 1
79 526.19 305.14 538.89 376.34 5.8 72 8.3 0 1.5 1 0 0 0 40 4 17 0 49 229 5.3 5.3 0.233 0.115 0.000 1
80 518.65 379.47 533.76 473.32 4.7 95 8 3 0.5 1 1 1250 0 40 31 17 0 329 182 3 5 0.500 0.389 0.000 2
81 552.24 485.72 556.25 555.20 7 70 7.9 3 0.5 1 1 0 0 40 11 11 0 150 154 2.9 4.9 0.307 0.198 0.000 2
82 556.25 555.20 576.59 649.85 8.8 97 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 11 11 0 108 111 33.2 23.2 0.658 0.143 0.000 -10
83 585.47 646.67 595.81 726.07 3.6 158 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 46 37 0 293 233 33.2 23.2 0.883 0.367 0.000 -10
84 553.24 59.80 561.14 132.91 2.2 74 9.5 0 1.5 1 2 180 67.5 40 10 73 0 128 990 2.5 6.5 0.558 0.414 0.000 3
85 561.14 132.91 580.92 297.60 3.3 166 8.7 0 1.5 1 2 180 67.5 40 15 187 0 89 1128 1.7 5.7 0.539 0.412 0.000 3
86 580.92 297.60 589.81 368.80 3.8 72 8.3 0 2 1 2 0 0 40 11 35 0 146 490 1.3 5.3 0.407 0.289 0.000 3
87 589.81 368.80 596.48 422.60 4.2 54 8.5 3 0.5 1 1 120 67.5 40 9 22 0 162 403 3.5 5.5 0.403 0.281 0.000 2
88 638.89 45.85 641.15 121.43 10.1 76 27 0 2.5 4 2 2560 77.5 90 15 147 2 198 1935 11 15 1.088 0.755 0.000 6
89 641.15 121.43 646.44 288.16 16.1 167 27.2 0 2.5 4 2 2690 77.5 60 25 238 2 151 1424 11.2 15.2 0.898 0.561 0.000 6
90 646.44 288.16 649.07 359.85 18.8 72 25.8 0 2.5 4 2 2920 77.5 90 12 50 0 170 691 9.8 13.8 0.678 0.371 0.000 6
91 649.07 359.85 649.47 382.44 18.8 23 25.5 0 2.5 4 2 3140 77.5 100 2 13 0 76 554 9.5 13.5 0.536 0.236 0.000 6
92 649.47 382.44 651.48 472.32 21.6 90 24.3 0 3.5 4 0 3140 77.5 100 15 54 0 167 596 12.3 12.3 0.614 0.341 0.000 4
93 651.48 472.32 654.54 639.21 21 167 22.3 0 3.5 4 0 3110 77.5 90 1 66 2 4 394 10.3 10.3 0.345 0.116 0.000 4
94 654.54 639.21 663.69 791.85 12.6 153 20.5 0 2.5 4 0 2700 77.5 100 36 65 1 234 426 8.5 8.5 0.551 0.362 0.000 4
1 91.53 929.81 208.52 918.78 4.6 118 12.1 0 3 2 0 1740 77.5 60 3 30 1 24 258 6.1 6.1 0.233 0.098 0.000 2

2 208.52 918.78 285.03 914.92 4.6 77 19.2 0 2.5 4 0 1000 77.5 40 7 71 0 85 917 7.2 7.2 0.509 0.349 0.000 4
3 285.03 914.92 367.14 901.79 5.3 83 12.4 0 2.5 2 0 1000 72.5 60 2 13 1 25 159 6.4 6.4 0.213 0.071 0.000 2
4 367.14 901.79 415.93 891.20 9.5 50 10.9 0 1.5 2 0 830 72.5 40 8 33 0 160 661 4.9 4.9 0.461 0.353 0.000 2
5 415.93 891.20 454.75 882.90 9.5 40 10.4 0 1.5 2 0 830 77.5 60 8 42 0 205 1040 4.4 4.4 0.604 0.507 0.000 2
6 254.79 823.10 345.24 796.53 0.6 94 8 3 0.5 2 1 0 0 40 20 75 0 211 795 0 2 0.487 0.442 0.000 3
7 454.75 882.90 556.62 861.33 8.1 104 10 0 1.5 2 0 830 77.5 80 31 41 0 293 397 4 4 0.503 0.414 0.000 2
8 201.12 875.80 267.94 861.53 0.7 68 8.4 0 0.5 1 1 0 0 40 2 12 0 32 176 3.4 5.4 0.203 0.083 0.000 2
9 267.94 861.53 354.52 843.53 0.7 88 8.4 3 0.5 1 1 0 0 40 3 29 0 34 334 3.4 5.4 0.250 0.130 0.000 2
10 447.07 842.94 544.44 814.63 2.2 101 8.4 3 0.5 1 1 0 0 40 29 37 0 290 365 3.4 5.4 0.521 0.401 0.000 2
11 544.44 814.63 630.38 795.76 3.4 88 7.7 1 5 -5 -5 -5 100 3 4 0 29 44 32.7 22.7 0.547 0.042 0.000 -10
12 630.38 795.76 663.69 791.85 3.7 34 13.6 1 5 -5 -5 -5 60 13 90 0 391 2643 38.6 28.6 1.790 1.154 0.000 -10
13 164.08 841.20 84.94 914.42 9.4 108 10 0 1.5 1 1 270 72.5 40 25 102 0 234 943 5 7 0.664 0.509 0.000 2
14 225.73 736.89 164.08 841.20 9.8 121 9 0 1.5 1 1 270 72.5 40 20 91 0 166 754 4 6 0.519 0.386 0.000 2
15 225.73 736.89 266.44 713.25 18 47 10 3 1.5 1 0 140 72.5 80 9 75 0 197 1585 7 7 0.809 0.654 0.000 1
16 273.34 709.90 367.42 726.26 8.9 152 8 1 5 -5 -5 -5 40 60 28 0 395 187 33 23 0.969 0.458 0.000 -10
17 423.74 717.88 523.61 693.89 6.1 103 8 1 5 -5 -5 -5 40 13 13 0 126 128 33 23 0.676 0.165 0.000 -10
18 233.87 761.19 282.41 743.16 2.9 52 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 10 22 0 195 431 33.2 23.2 0.839 0.323 0.000 -10
19 282.41 743.16 335.59 746.11 1.8 53 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 25 57 0 476 1066 33.2 23.2 1.308 0.792 0.000 -10
20 384.60 749.90 427.40 740.34 2.4 93 8.1 1 5 -5 -5 -5 40 30 35 0 323 375 33.1 23.1 0.951 0.438 0.000 -10
21 427.40 740.34 526.90 713.99 2.4 103 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 19 29 0 182 277 33.2 23.2 0.781 0.266 0.000 -10
23 266.44 713.25 372.91 677.65 18.9 112 8.5 1 5 -5 -5 -5 40 30 19 0 268 168 33.5 23.5 0.845 0.323 0.000 -10
24 372.91 677.65 421.38 672.45 8.6 49 8.4 1 5 -5 -5 -5 40 28 13 0 563 263 33.4 23.4 1.173 0.653 0.000 -10
25 421.38 672.45 460.76 658.00 8.6 42 9.8 1 5 -5 -5 -5 40 12 11 0 275 251 34.8 24.8 0.905 0.354 0.000 -10
26 460.76 658.00 516.55 651.42 23.2 56 8.1 1 5 -5 -5 -5 40 13 11 0 226 188 33.1 23.1 0.799 0.285 0.000 -10
27 516.55 651.42 585.47 646.67 14.3 69 7.7 2 2.5 1 1 400 72.5 60 14 13 0 199 189 2.7 4.7 0.363 0.258 0.000 2
28 585.47 646.67 654.54 639.21 10.8 69 8.613 1 5 -5 -5 -5 40 4 2 0 51 26 33.613 23.613 0.584 0.059 0.000 -10
29 46.40 667.78 225.73 736.89 6.6 192 9.2 0 1.5 1 2 510 72.5 80 56 359 0 293 1869 2.2 6.2 0.971 0.833 0.000 3
30 38.88 561.37 79.92 567.35 5.4 41 8.9 0 2.5 1 1 150 67.5 60 4 41 1 99 1001 3.9 5.9 0.518 0.387 0.000 2
31 79.92 567.35 243.12 596.46 5.2 166 12.8 0 2.5 1 1 100 67.5 40 17 198 1 103 1195 7.8 9.8 0.664 0.446 0.000 2
32 248.79 641.06 278.89 642.79 6 30 18.7 0 5 1 1 0 0 40 0 0 1 0 5 13.7 15.7 0.350 0.001 0.000 2
33 278.89 642.79 325.26 650.82 13.1 47 9.6 1 5 -5 -5 -5 40 15 12 1 319 263 34.6 24.6 0.949 0.402 0.000 -10
34 325.26 650.82 380.64 659.56 9.2 56 8.6 1 5 -5 -5 -5 40 24 18 0 424 325 33.6 23.6 1.052 0.528 0.000 -10
35 383.80 641.08 436.51 639.36 22 53 22.5 1 5 -5 -5 -5 40 13 6 0 238 119 47.5 37.5 1.111 0.278 0.000 -10
36 385.99 605.34 428.74 600.83 20 43 19 1 5 -5 -5 -5 40 11 6 1 244 142 44 34 1.046 0.291 0.000 -10
37 243.12 596.46 298.38 584.72 5.4 56 25 1 5 -5 -5 -5 40 2 10 1 31 181 50 40 0.973 0.084 0.000 -10
38 298.38 584.72 355.34 578.74 3.8 57 9 1 5 -5 -5 -5 40 0 0 0 0 3 34 24 0.534 0.001 0.000 -10
39 327.23 599.93 385.99 605.34 6.8 59 8.1 1 5 -5 -5 -5 40 11 7 1 178 119 33.1 23.1 0.730 0.216 0.000 -10
40 428.74 600.83 434.23 586.13 15.4 66 7.6 1 5 -5 -5 -5 40 29 20 0 443 296 32.6 22.6 1.041 0.539 0.000 -10
41 481.69 570.70 556.25 555.20 8.7 76 8.3 2 1.5 1 1 0 0 40 14 14 0 184 189 3.3 5.3 0.361 0.243 0.000 2
42 31.40 458.41 171.26 485.87 1.2 143 8.5 0 1.5 1 0 320 0 100 9 39 0 64 271 5.5 5.5 0.265 0.143 0.000 1
43 98.90 471.48 171.26 485.87 1.3 74 8 0 1.5 1 1 320 72.5 60 2 34 0 23 459 3 5 0.266 0.155 0.000 2
44 171.26 485.87 244.13 499.60 2.1 74 8.2 0 1.5 1 0 320 72.5 40 1 27 0 14 361 5.2 5.2 0.233 0.117 0.000 1
45 244.13 499.60 272.59 505.26 5.9 54 8 3 1.5 1 0 40 62.5 40 8 18 0 148 332 5 5 0.357 0.246 0.000 1
46 243.67 540.35 294.73 530.80 4.1 52 8 2 0.5 1 0 100 67.5 40 3 10 1 53 199 5 5 0.222 0.111 0.000 1
47 294.73 530.80 352.98 519.72 3.8 59 8.5 2 0.5 1 0 100 67.5 40 9 20 0 144 340 5.5 5.5 0.367 0.245 0.000 1
48 352.98 519.72 393.67 521.93 3.8 41 8.2 2 0.5 1 0 30 62.5 40 6 23 0 146 550 5.2 5.2 0.422 0.307 0.000 1
49 393.67 521.93 496.27 529.25 4.2 103 8.3 2 0.5 1 0 30 62.5 40 26 26 0 248 255 5.3 5.3 0.444 0.327 0.000 1
51 352.04 544.97 395.45 546.88 2.4 43 8.4 1 5 -5 -5 -5 40 10 14 0 221 320 33.4 23.4 0.838 0.318 0.000 -10
52 395.45 546.88 473.44 547.56 2.7 103 8.2 1 5 -5 -5 -5 40 26 16 0 255 153 33.2 23.2 0.821 0.305 0.000 -10
53 492.50 506.52 533.76 473.32 14.3 53 7.7 3 0.5 1 0 0 67.5 40 22 11 0 415 211 4.7 4.7 0.590 0.486 0.000 1
54 510.41 492.12 651.48 472.32 9.1 142 16.7 3 2 1 2 0 62.5 40 23 80 0 158 566 9.7 13.7 0.628 0.324 0.000 3
55 27.84 404.76 108.44 420.60 1.7 82 8.2 0 0.5 1 1 0 0 40 18 130 0 213 1579 3.2 5.2 0.784 0.669 0.000 2
56 108.44 420.60 181.54 434.69 0.3 126 8.5 0 0.5 1 1 0 0 80 1 16 0 11 128 3.5 5.5 0.170 0.048 0.000 2
57 243.45 421.97 294.26 414.35 3.1 51 8.7 0 0.5 1 1 400 62.5 80 12 46 0 240 907 3.7 5.7 0.631 0.505 0.000 2
58 294.26 414.35 351.97 405.49 2.1 58 8.4 0 0.5 1 1 400 62.5 80 16 35 0 272 609 3.4 5.4 0.572 0.452 0.000 2
59 351.97 405.49 396.35 398.76 4.4 45 8.3 0 0.5 1 1 400 62.5 80 6 28 0 133 629 3.3 5.3 0.434 0.316 0.000 2
60 396.35 398.76 472.34 385.93 6.3 77 7.8 0 0.5 1 1 400 62.5 60 24 45 0 308 578 2.8 4.8 0.588 0.481 0.000 2
61 472.34 385.93 538.89 376.34 10.4 67 8 0 0.5 1 1 300 62.5 60 17 9 0 250 127 3 5 0.404 0.293 0.000 2
62 538.89 376.34 589.81 368.80 7.5 51 8.4 0 0.5 1 1 300 62.5 40 11 23 0 206 456 3.4 5.4 0.461 0.341 0.000 2
63 589.81 368.80 649.07 359.85 9.1 60 8.3 0 0.5 1 1 300 62.5 60 11 36 0 175 600 3.3 5.3 0.468 0.350 0.000 2
64 533.76 473.32 596.48 422.60 10.4 81 7.8 3 0.5 1 0 200 67.5 40 33 94 0 407 1159 4.8 4.8 0.855 0.748 0.000 1
65 596.48 422.60 649.47 382.44 10.5 66 8.1 3 1.5 1 0 100 62.5 40 17 66 1 254 1005 5.1 5.1 0.660 0.547 0.000 1
66 22.44 321.34 127.32 320.09 4.6 105 8.7 0 2 1 1 110 67.5 40 19 142 0 183 1348 3.7 5.7 0.699 0.572 0.000 2
67 127.32 320.09 242.93 319.37 3.3 116 8.9 0 2 1 1 110 67.5 40 11 49 0 97 422 3.9 5.9 0.351 0.220 0.000 2
68 18.51 261.71 132.06 260.27 4.4 114 10.8 0 2 1 1 150 67.5 40 29 89 0 257 779 5.8 7.8 0.658 0.485 0.000 2
69 132.06 260.27 242.69 258.69 3.9 111 9 0 2 1 1 70 62.5 40 19 160 0 173 1441 4 6 0.722 0.588 0.000 2
70 242.69 258.69 293.93 256.45 2.2 51 8.1 0 2 1 1 70 62.5 40 7 50 0 137 974 3.1 5.1 0.532 0.418 0.000 2
71 293.96 352.04 357.74 354.00 1.6 64 8.5 0 0.5 1 0 0 0 40 20 73 0 313 1139 5.5 5.5 0.767 0.645 0.000 1
72 360.43 328.94 397.05 324.50 2.1 37 8.3 0 0.5 1 1 80 67.5 40 1 23 0 32 615 3.3 5.3 0.326 0.208 0.000 2
73 397.05 324.50 459.84 314.76 4.3 64 8.3 0 0.5 1 1 210 72.5 40 24 38 0 371 595 3.3 5.3 0.668 0.550 0.000 2
74 459.84 314.76 526.19 305.14 6.2 67 8 0 0.5 1 1 50 67.5 40 13 26 0 194 390 3 5 0.421 0.310 0.000 2

75 526.19 305.14 580.92 297.60 5.7 55 8.1 0 1 1 1 50 67.5 40 3 31 0 51 567 3.1 5.1 0.327 0.214 0.000 2
76 580.92 297.60 646.44 288.16 4.2 66 8.4 0 0 5 1 1 240 72.5 80 14 84 0 212 1277 3.4 5.4 0.702 0.582 0.000 2
77 13.81 175.90 137.76 174.94 4.7 124 9.9 0 1.5 1 2 910 67.5 40 29 159 0 236 1282 2.9 6.9 0.761 0.607 0.000 3
78 137.76 174.94 242.23 174.61 4.1 104 9 0 1.5 1 2 910 77.5 100 19 193 0 185 1858 2 6 0.853 0.719 0.000 3
79 242.23 174.61 293.99 172.66 4.5 52 8.7 0 1.5 1 2 920 77.5 100 3 56 0 61 1077 1.7 5.7 0.496 0.369 0.000 3
80 293.99 172.66 364.41 162.45 3.3 71 9.3 0 1.5 1 2 920 77.5 100 20 74 0 282 1044 2.3 6.3 0.727 0.587 0.000 3
81 364.41 162.45 432.44 152.62 5.1 69 9.9 0 1.5 1 2 900 77.5 100 17 27 0 242 385 2.9 6.9 0.511 0.358 0.000 3
82 432.44 152.62 498.47 142.27 4.5 67 9.7 0 1.5 1 2 930 77.5 100 13 50 0 194 740 2.7 6.7 0.559 0.410 0.000 3
83 498.47 142.27 561.14 132.91 3.2 63 8.9 0 1.5 1 2 930 77.5 100 2 34 0 29 539 1.9 5.9 0.314 0.183 0.000 3
84 561.14 132.91 641.15 121.43 2.9 81 9.1 0 1.5 1 2 920 77.5 100 14 120 0 173 1476 2.1 6.1 0.733 0.598 0.000 3
85 7.66 106.30 141.81 115.39 2.9 134 9 0 2 1 1 10 62.5 40 21 164 0 157 1222 4 6 0.642 0.509 0.000 2
86 141.81 115.39 241.72 121.69 2.7 100 10 0 2 1 1 0 0 40 11 111 0 113 1112 5 7 0.588 0.432 0.000 2
87 0 0 147.45 33.37 5.5 151 11.2 0 2.5 3 0 2290 77.5 90 11 81 2 70 538 2.2 2.2 0.274 0.225 0.000 3
88 147.45 33.37 242.08 53.69 8.6 97 11.2 0 2.5 3 0 1120 77.5 60 1 63 2 8 648 2.2 2.2 0.242 0.193 0.000 3
89 242.08 53.69 293.42 64.62 7.9 52 11.2 0 2.5 3 0 820 67.5 40 3 54 1 54 1042 2.2 2.2 0.401 0.352 0.000 3
90 293.42 64.62 366.10 80.60 8.1 74 11.2 0 2.5 3 0 820 72.5 40 10 39 1 130 528 2.2 2.2 0.333 0.284 0.000 3
91 366.10 80.60 397.74 86.96 8.3 55 11.2 0 2.5 3 0 1080 72.5 100 19 57 1 350 1044 2.2 2.2 0.705 0.656 0.000 3
92 420.24 81.41 486.97 70.76 6.7 68 11 0 2.5 2 0 1050 77.5 60 4 51 1 54 749 5 5 0.380 0.269 0.000 2
93 486.97 70.76 553.24 59.80 6.8 67 9.4 0 1.5 2 0 1050 77.5 60 1 30 1 20 452 3.4 3.4 0.225 0.150 0.000 2
94 553.24 59.80 638.89 45.85 6.6 87 9 0 1.5 2 0 1020 77.5 80 18 106 1 201 1213 3 3 0.619 0.552 0.000 2
560 181.54 434.69 171.26 485.87 0.30 126.00 8.50 0.00 0.50 1.00 1.00 0.00 0.00 80.00 1.41 16.08 0.00 11.22 127.58 3.50 5.50
0.170 0.048 0.000 2.000
450 272.59 505.26 294.51 517.87 5.90 54.00 8.00 3.00 1.50 1.00 0.00 40.00 62.50 40.00 7.99 17.93 0.00 147.96 332.04 5.00 5.00
0.357 0.246 0.000 1.000
160 367.42 726.26 423.74 717.88 8.90 152.00 8.00 1.00 5.00 -5.00 -5.00 -5.00 -5.00 40.00 60.00 28.40 0.00 394.74 186.84 33.00
23.00 0.969 0.458 0.000 -10.000
200 384.60 749.90 335.59 746.11 2.40 93.00 8.10 1.00 5.00 -5.00 -5.00 -5.00 -5.00 40.00 30.00 34.85 0.00 322.58 374.73 33.10
23.10 0.951 0.438 0.000 -10.000
830 595.81 726.07 630.38 795.76 3.60 158.00 8.20 1.00 5.00 -5.00 -5.00 -5.00 -5.00 40.00 46.30 36.83 0.00 293.04 233.07 33.20
23.20 0.883 0.367 0.000 -10.000
910 397.74 86.96 420.24 81.41 8.30 55.00 11.20 0.00 2.50 3.00 0.00 1080.00 72.50 100.00 19.25 57.40 1.00 350.00 1043.64 2.20
2.20 0.705 0.656 0.000 3.000
520 473.44 547.56 481.69 570.70 2.70 103.00 8.20 1.00 5.00 -5.00 -5.00 -5.00 -5.00 40.00 26.25 15.75 0.00 254.85 152.91 33.20
23.20 0.821 0.305 0.000 -10.000
400 434.23 586.13 481.69 570.70 15.40 66.00 7.60 1.00 5.00 -5.00 -5.00 -5.00 -5.00 40.00 29.25 19.55 0.00 443.18 296.21 32.60
22.60 1.041 0.539 0.000 -10.000
1 0.00 0.00 7.66 106.30 7.60 107.00 13.90 0.00 2.50 3.00 1.00 1500.00 77.50 100.00 10.50 205.10 2.00 98.13 1916.82 2.90 4.90
0.756 0.647 0.000 4.000
2 7.66 106.30 13.81 175.90 8.80 70.00 17.30 0.00 2.50 3.00 1.00 1490.00 77.50 90.00 7.00 147.20 2.00 100.00 2102.86 6.30 8.30
0.886 0.702 0.000 4.000
3 13.81 175.90 18.51 261.71 8.10 86.00 15.50 0.00 2.50 3.00 1.00 1500.00 77.50 100.00 18.75 209.75 2.00 218.02 2438.95 4.50
6.50 1.063 0.919 0.000 4.000
4 18.51 261.71 22.44 321.34 10.70 60.00 17.90 0.00 2.50 2.00 2.00 1500.00 77.50 100.00 21.00 187.40 2.00 350.00 3123.33 7.90
11.90 1.513 1.249 0.000 4.000
5 22.44 321.34 27.84 404.76 15.80 84.00 19.10 0.00 2.50 2.00 2.00 1420.00 72.50 90.00 14.00 157.50 2.00 166.67 1875.00 9.10
13.10 0.996 0.705 0.000 4.000
6 27.84 404.76 31.40 458.41 17.30 54.00 19.00 0.00 2.50 2.00 2.00 1420.00 77.50 90.00 22.75 189.50 2.00 421.30 3509.26 9.00
13.00 1.721 1.432 0.000 4.000
7 31.40 458.41 38.88 561.37 18.20 103.00 19.70 0.00 2.50 2.00 2.00 1590.00 77.50 90.00 5.40 118.20 2.00 52.43 1147.57 9.70
13.70 0.685 0.381 0.000 4.000
8 38.88 561.37 46.40 667.78 16.50 107.00 18.20 0.00 2.50 2.00 2.00 2200.00 77.50 100.00 11.25 108.75 2.00 105.14 1016.36 8.20
12.20 0.669 0.397 0.000 4.000
9 46.40 667.78 51.62 730.38 13.30 63.00 19.00 0.00 2.50 2.00 2.00 1800.00 77.50 100.00 27.00 93.36 2.00 428.57 1481.90 9.00
13.00 1.151 0.862 0.000 4.000
10 51.62 730.38 65.18 910.03 13.30 180.00 18.30 0.00 2.50 2.00 2.00 1655.00 77.50 80.00 60.00 211.40 2.00 333.33 1174.44 8.30
12.30 0.950 0.677 0.000 4.000
88 638.89 45.85 641.15 121.43 10.10 76.00 27.00 0.00 2.50 4.00 2.00 2560.00 77.50 90.00 15.05 147.06 2.00 198.03 1935.00
11.00 15.00 1.088 0.755 0.000 6.000
89 641.15 121.43 646.44 288.16 16.10 167.00 27.20 0.00 2.50 4.00 2.00 2690.00 77.50 60.00 25.20 237.79 2.00 150.90 1423.89
11.20 15.20 0.898 0.561 0.000 6.000
90 646.44 288.16 649.07 359.85 18.80 72.00 25.80 0.00 2.50 4.00 2.00 2920.00 77.50 90.00 12.25 49.75 0.00 170.14 690.97 9.80
13.80 0.678 0.371 0.000 6.000
91 649.07 359.85 649.47 382.44 18.80 23.00 25.50 0.00 2.50 4.00 2.00 3140.00 77.50 100.00 1.75 12.75 0.00 76.09 554.35 9.50
13.50 0.536 0.236 0.000 6.000
92 649.47 382.44 651.48 472.32 21.60 90.00 24.30 0.00 3.50 4.00 0.00 3140.00 77.50 100.00 15.00 53.60 0.00 166.67 595.56
12.30 12.30 0.614 0.341 0.000 4.000
93 651.48 472.32 654.54 639.21 21.00 167.00 22.30 0.00 3.50 4.00 0.00 3110.00 77.50 90.00 0.60 65.80 2.00 3.59 394.01 10.30
10.30 0.345 0.116 0.000 4.000
94 654.54 639.21 663.69 791.85 12.60 153.00 20.50 0.00 2.50 4.00 0.00 2700.00 77.50 100.00 35.88 65.25 1.00 234.48 426.47
8.50 8.50 0.551 0.362 0.000 4.000
];


```

if (escala==0)
n=size (A,1);
m=size (A,2)
p6 = prctile(A(:,6),[0 20 40 60 80 100])
p = prctile(A(:,k),[25 50 75 100])
q = prctile(A(:,k),[33 67 100]);
gris1=[0.7,0.75,.7];
gris2=[0.55,0.60,.55];
gris3=[0.4,0.45,.4];
gris4=[0.2,0.25,.2];
gris5=[0,0,0];
gris=[gris1',gris2',gris3',gris4',gris5'];
gruixosgris=[3 5 7 11 12]
if (k==7) %longitud tram
textindicador={'Longitud de cada tram de carrer'}
colorsk=[0 1 0; 1 0.5 0; 1 0 0; 0.5 0 0.5];
gruixk=[1,2,2.5,3,];
rangk=[p(1),p(2),p(3),p(4)];
part1 =num2str(round(p(1)));
part2 =num2str(round(p(2)));
part3 =num2str(round(p(3)));
part4 =num2str(round(p(4)));
str0= ['menor que ',part1];
str = [part1,' a ',part2];
str2 = [part2,' a ',part3];
str3 = [part3,' a ',part4];
textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k==8)
textindicador={'amplada entre façanes'}
colorsk=[0.5 0 1; 1 0 0; 1 1 0; 0.1 .8 .1];
gruixk=[1,1.5,2,3];
rangk=[8,10,15,100];
str0= ['menys de 8m'];
str = ['de 8 a 10m'];
str2 = ['de 10 a 15m'];
str3 = ['més de 15'];
textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k==9);
textindicador={'carers vianants'}
colorsk=[1 0 0; 0 1 0; 0 0.5 0.5; 0 0 1];
gruixk=[2,2,2,2];
rangk=[0,1,2,3];
textk={'no està previst','existent','previst segons PMUG 1a fase','previst segons PMUG 2a fase'}
elseif (k==10)
textindicador={'amplada voreres'}
colorsk=[1 0 0; 1 .5 0; .7 1 0.2; 0 1 0; 0 0 1];
gruixk=[1.5,1.5,2,2.5,2.5];
rangk=[0.5,1.5,2.5,4,10];
textk={'fins a 0,5m d"amplada','fins a 1,5m d"amplada','fins a 2,5m d"amplada','més de 2.5m','tota l"amplada'}
elseif (k==11)
textindicador={'Nº Carrils en ambdós sentits'}
colorsk=[.2 .7 .2; .7 1 0; 1 .5 0; 1 0 0];
gruixk=[1.5,2,2.5,3];
rangk=[0,1,2,5];
textk={'cap carril de circulació, carrer de vianants','un únic carril de circulació','2 carrils de circulació','més de 2 carrils de
circulació'}
elseif (k==12)
textindicador={'Nº carrils que no són de ciruclació: Aparcaments, parades bus...'}
colorsk=[.2 .7 .2; 1 0 0; 1 0.5 0; .3 .3 1];
gruixk=[1,2,2.5,3];
rangk=[-1,0,1,5];
textk={'Carrer de vianants','només ciruclació','1 renglera d"aparcaments','2 o més rengleres d"aparcament'}
elseif (k==13)
textindicador={'%Intenistat en hora punta'}
colorsk=[.7 .7 .7; 0 .7 0; 1 0 0; .7 0 0.8];
gruixk=[1,2,2.5,3];
rangk=[-1,400,1000,8000];
textk={'carrer de vianats','menys de 400 veh/h','fins a 1000veh/h','més de 1000veh/h'};
elseif (k==14)
textindicador={'Nivell sonor en dB'}

```

```

colorsk=[.7 .7 .7;0 1 0; 1 .8 0; 1 0 0;0.5 0 .8];
gruixk=[2,1,2,2.5,3];
rangk=[1 65,70,75,80];
textk={'no dades','<65dB','<70dB','<75dB','>75dB'}
elseif (k==15)
textindicador={'Index de saturació en %'}
colorsk=[1 1 1;0 1 0;1 0.8 0; 1 .4 0; 1 0 0;.5 0 0.7];
gruixk=[1,2,2,2.5,3,3];
rangk=[0,49,74,89,99,100];
textk={'vianant','<50%','50-75%','75-90%','90-100%', '100%'}
elseif (k==16)
textindicador={'Numero de negocis amb accés a cada tram de carrer'}
colorsk=[0 1 0; 1 0.5 0; 1 0 0; 0.5 0 0.5;];
gruixk=[1,2,2.5,3,];
rangk=[p(1),p(2),p(3),p(4)];
part1=num2str(round(p(1)));
part2=num2str(round(p(2)));
part3=num2str(round(p(3)));
part4=num2str(round(p(4)));
str0= ['menor que ',part1];
str= [part1,' a ',part2];
str2= [part2,' a ',part3];
str3= [part3,' a ',part4];
textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k==17)
textindicador={'Numero d''habitants amb accés a cada tram de carrer'}
colorsk=[0 1 0; 1 0.5 0; 1 0 0; 0.5 0 0.5;];
gruixk=[1,2,2.5,3,];
rangk=[p(1),p(2),p(3),p(4)];
part1=num2str(round(p(1)));
part2=num2str(round(p(2)));
part3=num2str(round(p(3)));
part4=num2str(round(p(4)));
str0= ['menor que ',part1];
str= [part1,' a ',part2];
str2= [part2,' a ',part3];
str3= [part3,' a ',part4];
textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k==18)
textindicador={'arbrat'}
colorsk=[1 0 0;0.5 1 0;0 0.8 0.3];
gruixk=[1,2,3];
rangk=[0,1,2];
textk={'No arbrat','un ranglera d''arbres','ranglera a les dues bandes'}
elseif (k==19)
textindicador={'Negocis/km per a cada tram'}
colorsk=[0 1 0;1 .8 0;1 0.5 0;1 0 0;];
gruixk=[1,2,2.5,3];
rangk=[p(1),p(2),p(3), p(4)];
part1=num2str(round(p(1)));
part2=num2str(round(p(2)));
part3=num2str(round(p(3)));
part4=num2str(round(p(4)));
str0= ['menor que ',part1];
str= [part1,' a ',part2];
str2= [part2,' a ',part3];
str3= [part3,' a ',part4];
textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k==20)
textindicador={'Població/km per a cada tram'}
colorsk=[0 1 0;1 .8 0;1 0.5 0;1 0 0;];
gruixk=[1,2,2.5,3];
rangk=[p(1),p(2),p(3), p(4)];
part1=num2str(round(p(1)));
part2=num2str(round(p(2)));
part3=num2str(round(p(3)));
part4=num2str(round(p(4)));
str0= ['menor que ',part1];
str= [part1,' a ',part2];
str2= [part2,' a ',part3];
str3= [part3,' a ',part4];

```

```

        textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k>20 & k<23)
    textindicador={'espai no destinat a la circulació'}
    colorsk=[0 1 0;1 .8 0;1 0.5 0;1 0 0;];
    gruixk=[1,2,2.5,3];
    rangk=[p(1),p(2),p(3), p(4)];
    part1 =num2str(round(p(1)));
    part2 =num2str(round(p(2)));
    part3 =num2str(round(p(3)));
    part4 =num2str(round(p(4)));
    str0= ['menor que ',part1,'m'];
    str = [part1,' a ',part2,'m'];
    str2 = [part2,' a ',part3,'m'];
    str3 = ['major que ' part3,'m'];
    textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k>22 & k<26)
    textindicador={'combinació'}
    colorsk=[0 1 0;1 .8 0;1 0.5 0;1 0 0;];
    gruixk=[1,2,2.5,3];
    rangk=[p(1),p(2),p(3), p(4)];
    part1 =num2str((p(1)));
    part2 =num2str((p(2)));
    part3 =num2str((p(3)));
    part4 =num2str((p(4)));
    str0= ['menor que ',part1,];
    str = [part1,' a ',part2,];
    str2 = [part2,' a ',part3,];
    str3 = ['major que ' part3,];
    textk={str0,str,str2,str3};
elseif (k==26)
    textindicador={'Nº Carrils circulació+aparcament+...'}
    colorsk=[.2 .7 .2; .7 1 0; 1 .5 0; 1 0 0];
    gruixk=[1.5,2,2.5,3];
    rangk=[0,1,2,100];
    textk={'carrer de vianants','un únic carril','2 carrils','més de 2 carrils'}
end;
for j=1:n,
    xi=[A(j,2),A(j,4)];
    yi=[A(j,3),A(j,5)];
    %gris volum vianants-----
    if A(j,6)<=p6(2)
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixosgris(1),'Color',gris1)
    elseif A(j,6)<=p6(3)
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixosgris(2),'Color',gris2)
    elseif A(j,6)<=p6(4)
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixosgris(3),'Color',gris3)
    elseif A(j,6)<=p6(5)
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixosgris(4),'Color',gris4)
    else
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixosgris(5),'Color',gris5)
    end;
    %color paràmetre a contrastar-----
    if A(j,k)<= rangk(1)
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixk(1),'Color',colorsk(1,:))
    elseif A(j,k)<=rangk(2)
        plot(xi,yi,'LineWidth',gruixk(2),'Color',colorsk(2,:))
    elseif A(j,k)<=rangk(3)
        plot (xi,yi,'LineWidth',gruixk(3),'Color',colorsk(3,:))
    elseif A(j,k)<=rangk(4)
        plot (xi,yi,'LineWidth',gruixk(4),'Color',colorsk(4,:))
    elseif A(j,k)<=rangk(5)
        plot (xi,yi,'LineWidth',gruixk(5),'Color',colorsk(5,:))
    elseif A(j,k)<=rangk(6)
        plot (xi,yi,'LineWidth',gruixk(6),'Color',colorsk(6,:))
    end;
    hold on
end;
hold off
AMAX=[max(A(:,2)),max(A(:,3)),max(A(:,4)),max(A(:,5))];
AMIN=[min(A(:,2)),min(A(:,3)),min(A(:,4)),min(A(:,5))];
axis([min(AMIN)-10 max(AMAX)+10 min(AMIN)-10 max(AMAX)+10])

```

```

%axis image
axis off
axis square
elseif(escala==1)
    xk=[0.5 1];
    yk=[0.1 0.1];
    if k==10
        a=0.24
    elseif k==14
        a=0.24
    elseif k==15
        a=0.25
    elseif k==18
        a=0.5
    else
        a =0.375
    end;
    for j =1:5
        yk= yk+[.3 .3];
        plot (xk,yk,'LineWidth',gruixosgris(j),'Color',gris(:,j));
        p6j =num2str(round(p6(j)));
        p6j2=num2str(round(p6(j+1)));
        str = [p6j,' a ',p6j2];
        text(xk(1)+0.6,yk(1), str);
        hold on
    end;
    text(xk(1),yk(1)+.3,' vianants/dia')
    text(xk(1),yk(1)+.2,' (en milers de vianants)')
    whitebg('white');
    axis([0.4 3 0 2])
    axis off;
    yk=[0.1 0.1];
    xk=[1.5 2];
    long=size(gruixk,2)
    for j =1:long
        yk= yk+[a a];
        plot (xk,yk,'LineWidth',gruixk(j),'Color',colorsk(j,:));
        text(xk(1)+0.6,yk(1), textk(j));
        end;
    text(xk(1),yk(1)+.3,textindicador(1));
end;

```